2997
Smith.
16

MITTEILUNGEN

AUS DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL

ZUGLEICH EIN

REPERTORIUM FÜR MITTELMEERKUNDE.

---

21. BAND.

MIT 27 TAFELN UND 47 ABBILDUNGEN IM TEXT.

Smithsonian Institution
DEC 9 1914
230740
National Museum

BERLIN,
VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN.
1913—1914

R30740

Inhalt des einundzwanzigsten Bandes.

Nr. 1.

Ausgegeben den 28. Juni 1913. Seite

Die Echiniden des Mittelmeeres. Eine revidierte Übersicht der im Mittelmeere lebenden Echiniden, mit Bemerkungen über mehr oder weniger bekannte Formen. Von Th. Mortensen. (Mit 8 Textfiguren und Tafel 1–5) 1

Nr. 2.

Ausgegeben den 28. Juni 1913.

Einige biologische Beobachtungen über die Entwicklung von Aglaophenia helleri, Aglaophenia pluma und Sertularella polyzonias. Von Kurt Müller-Calé und Eva Krüger. (Mit 7 Textfiguren) 41

Nr. 3.

Ausgegeben den 28. Juni 1913.

Symbiontische Algen bei Aglaophenia helleri und Sertularella polyzonias. Von Kurt Müller-Calé und Eva Krüger. (Mit 7 Textfiguren) . . 51

Nr. 4.

Ausgegeben den 16. August 1913.

Untersuchungen über das Gefäßsystem der Fische. I. Über das oberflächliche subkutane Gefäßsystem von Amphioxus. Von B. Možejko. (Mit 2 Textfiguren und Tafel 6) 65

Nr. 5.

Ausgegeben den 6. September 1913.

Die Steinkorallen aus dem Golf von Neapel. Von L. Döderlein. (Mit Tafel 7—9) 105

Nr. 6.

Ausgegeben den 30. Juli 1914.

Seite

Zur Systematik, Anatomie und Morphologie der Ariciiden nebst Beiträgen zur generellen Systematik. Von H. Eisig. (Mit 23 Textfiguren und Tafel 10—27) 106

Nr. 7.

Ausgegeben den 30. Juli 1914.

Bibliographia mediterranea 1913. Von J. Groß 600

MITTEILUNGEN

AUS DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL

ZUGLEICH EIN

REPERTORIUM FÜR MITTELMEERKUNDE.

---

21. Band, Nr. 1.

Dr. Th. Mortensen, Die Echiniden des Mittelmeeres. Eine revidierte Übersicht der im Mittelmeere lebenden Echiniden, mit Bemerkungen über neue oder weniger bekannte Formen.

pag. 1—40. 8 Textfiguren. Taf. 1—5.

Smithsonian Inst. SEP 4 1913 National Museum

BERLIN.

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN.

1913.

Ausgegeben den 28. Juni 1913.

Die Mitarbeiter der »Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel« erhalten von ihren Abhandlungen 40 Separat-Abzüge gratis, weitere gegen Erstattung der Druckkosten.

Mitteilung an die Abonnenten.

Um den Druck der einzelnen Arbeiten zu beschleunigen, erscheinen die »Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel« von jetzt an nicht mehr in »Heften« von bestimmter Bogenzahl, sondern in zwanglosen »Nummern«. Der Umfang bleibt derselbe wie bisher (circa 50 Bogen und 20 Tafeln).

R. FRIEDLÄNDER & SOHN in BERLIN N. W. 6.

In unserem Verlage ist 1911 erschienen:

Zoologisches Adreßbuch

Namen und Adressen der lebenden

Zoologen, Anatomen, Physiologen und Zoopaläontologen

sowie der künstlerischen und technischen Hilfskräfte.

Herausgegeben auf Veranlassung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

von

R. Friedländer & Sohn.

2., vollständig neu bearbeitete Ausgabe. — Juli 1911.
Ein starker Band in groß-Oktav von 1109 und XXX Seiten.
Preis geheftet: **15 Mark,** in Halbfranzband gebunden: **17 Mark.**
Umfassendes Adressen-Material der Zoologen der ganzen Welt.
Für jeden Zoologen unentbehrlich.

Grundzüge der Mikroskopischen Technik

für Zoologen und Anatomen

von

A. B. Lee in Baugy-Clarens. und **Paul Mayer** in Neapel.

Vierte Auflage. 1910.

Ein Band von VII und 515 Seiten in Oktav.
Preis broschiert **15 Mark,** in Leinwand gebunden **16 Mark.**

Nach Verlauf von kaum 3 Jahren wurde die Herstellung einer neuen, 4. Auflage des bewährten Handbuches notwendig. Was aus der Literatur der letzten 4 Jahre wichtig erschien, ist aufgenommen worden; durch stilistische Kürzungen wurde der Raum für die sehr zahlreichen neuen Daten gewonnen, so daß der Umfang des handlichen Bandes nicht gewachsen ist. Dem alphabetischen Register ist, wie immer, besondere Sorgfalt zugewandt worden, desgleichen den zahlreichen Verweisungen im Text.

Die Echiniden des Mittelmeeres.

Eine revidierte Übersicht der im Mittelmeere lebenden Echiniden, mit Bemerkungen über neue oder weniger bekannte Formen.

Von

Dr. Th. Mortensen (Kopenhagen).

Mit 8 Textfiguren und Tafel 1—5.

Im Herbst 1910 wurde von Herrn Dr. Reinh. Gast, unter andern Echiniden, ein Exemplar einer *Spatangus*-Art bei Neapel erbeutet, die er als verschieden von der einzigen bisher aus dem Mittelmeere bekannten *Spatangus*-Art, *Sp. purpureus* O. F. Müll., erkannte. Zu gleicher Zeit wurden ein paar Exemplare einer *Brissopsis*-Art gefischt, die Dr. Gast für identisch mit der von mir (1907) beschriebenen *Brissopsis atlantica* hielt.

Da Herr Dr. Gast diesen interessanten und unerwarteten Fund nicht selbst zu bearbeiten wünschte, hat er sich deswegen an mich gewendet, und ich habe die Arbeit gern übernommen. Es wurde dann ferner verabredet, daß ich gleichzeitig ein revidiertes Verzeichnis und eine Bestimmungstabelle der Mittelmeer-Echiniden ausarbeiten solle.

Die Zahl der aus dem Mittelmeere bekannten Echiniden ist in den letzten Jahren nicht unerheblich vermehrt; zugleich ist die Nomenklatur der Mittelmeer-Echiniden mehrfach abgeändert worden, so daß es, speziell für die mit der Echiniden-Systematik nicht vertrauten Forscher, gar nicht leicht gewesen ist, sich hierin zurecht zu finden. Bekanntlich sind die Echiniden klassische Objekte für allerlei physiologische und entwicklungsmechanische Studien sowie für Bastardierungsversuche. Es ist daher natürlich von größter Wichtigkeit, daß die verschiedenen Arten immer sicher auseinandergehalten werden. So wird es gewiß nicht ohne praktischen Wert sein, wenn hier eine Bestimmungstabelle gegeben wird, nach der auch ein nichtfachkundiger Forscher diese Arten leicht und sicher bestimmen kann.

Auf die ältere Literatur (Delle Chiaie, Heller, Sars u. a.) näher einzugehen wird unnötig sein; die darin enthaltenen Angaben über Mittelmeer-Echiniden sind von Ludwig (1879) sorgfältig geprüft worden. Als

Resultat seiner Revision führt Ludwig folgende 18 Echinidenarten auf als im Mittelmeere vorkommend:

1. *Dorocidaris papillata* A. Agassiz.
2. *Arbacia pustulosa* Gray.
3. *Centrostephanus longispinus* Peters.
4. *Heterocentrotus mamillatus* Brandt.
5. *Strongylocentrotus lividus* Brandt.
6. *Sphaerechinus granularis* A. Agassiz.
7. *Echinus acutus* Lamarck.
8. *Echinus melo* Lamarck.
9. *Echinus microtuberculatus* Blainville.
10. *Echinocyamus pusillus* Gray.
11. *Spatangus purpureus* Leske.
12. *Echinocardium cordatum* Gray.
13. *Echinocardium flavescens* A. Agassiz.
14. *Echinocardium mediterraneum* Gray.
15. *Brissopsis lyrifera* L. Agassiz & Desor.
16. *Brissus unicolor* Klein.
17. *Metalia Costae* Gasco.
18. *Schizaster canaliferus* L. Agassiz & Desor.

Dieselben Arten werden von Carus 1885 (S. 97—104) aufgeführt, und die Kenntnis der Echinidenfauna des Mittelmeeres blieb unverändert, bis die Artenzahl im Jahre 1893 um zwei vermehrt wurde. Marenzeller (1893) zeigte, daß *Echinus norvegicus* Düb. Kor. im Mittelmeere vorkommt, indem er zugleich darauf hinwies, daß schon A. Agassiz (1872, S. 125) die Art vom Mittelmeere (Adventure Bank, »Porcupine«-Expedition) aufführte, was Ludwig und Carus übersahen. A. Russo (1893) beschrieb in demselben Jahre eine neue *Sphaerechinus*-Art, *Sph. roseus* aus dem Golfe von Neapel. — Diese Vermehrung der Artenzahl war indessen nur scheinbar. Ich wies nämlich 1903 nach, daß *Echinus norvegicus* nicht als eigne Art aufrechterhalten werden, sondern höchstens als eine Variétät von *Echinus acutus* gelten kann; und von *Sphaerechinus roseus* soll im folgenden gezeigt werden, daß sie mit *Sph. granularis* identisch ist.

Die erste wirkliche Vermehrung der Zahl der Mittelmeer-Echiniden brachte Gauthier (1897) (S. 840, Taf. 24 Fig. 9—13) durch Beschreibung einer neuen Species von der Küste Algiers, die er zur Gattung *Arbacina*, bisher nur als fossil bekannt, stellte; er nannte die Art *Arbacina Pallaryi*. Ich zeigte 1903 (S. 85), daß diese von Gauthier als neu aufgestellte Art mit der früher von A. Agassiz beschriebenen *Genocidaris maculata* identisch

ist; die Art war aber früher nur aus Westindien und von den Azoren bekannt, so daß ihr Vorkommen im Mittelmeere neu war.

Im Jahre 1898 teilte Koehler (1898a) den Fund einer andern für die Mittelmeerfauna neuen Echinidenart mit, *Echinocardium pennatifidum* Norman. Indessen zeigte ich 1907 (S. 142—143), daß es sich nicht um *Ech. pennatifidum* Norman handle, sondern um eine bisher unbekannte Art, die ich als *Echinocardium intermedium* n. sp. beschrieb. Es hat sich nun aber nach Thiéry (1909, S. 137) leider herausgestellt, daß der Name *intermedium* schon früher für eine fossile *Echinocardium*-Art angewendet war, nämlich in einer mir damals unbekannten Arbeit von Loczy (1875, S. 4, Taf. 5 Fig. 1, 2), deren Titel mir Herr Dr. Thiéry mitteilte. Daher wurde die Art von Thiéry neu benannt und zwar als *Echinocardium Mortenseni.*

Endlich fand Dr. Gast, wie schon gesagt, im Jahre 1910 zwei für das Mittelmeer neue Echiniden, nämlich *Brissopsis atlantica* Mrtsn., und eine bisher unbekannte *Spatangus*-Art, die hier unter dem Namen *Spatangus inermis* beschrieben werden soll.

Außer diesen für das Mittelmeer neuen Arten wird die Zahl der Echiniden noch um eine Art vermehrt durch meinen Nachweis (1903, S. 35), daß die schon von Philippi (1845, S. 351) aufgestellte Art *Cidaris affinis* ganz mit Unrecht von den früheren Autoren als Synonym zu *Dorocidaris papillata* gerechnet wurde; sie gehört vielmehr zu einer anderen Gattung, *Stylocidaris* Mrtsn.

Es ist somit die Zahl der Mittelmeer-Echiniden um fünf erhöht worden. Anderseits muß eine der von Ludwig aufgeführten Arten unzweifelhaft eliminiert werden, nämlich *Heterocentrotus mamillatus*, die durch den Suezkanal ins Mittelmeer eingewandert sein sollte; die Kritik, der Fourteau (1904, S. 414) diese Angabe unterwirft, ist gewiß entscheidend.

Erwähnt seien noch einige Angaben über das Vorkommen andrer Echiniden im Mittelmeere, welche sich bisher nicht bestätigt haben, obwohl es nicht unwahrscheinlich ist, daß einige dieser Arten im westlichsten Teil des Mittelmeeres vorkommen mögen.

Heller (1868, S. 70) führt außer verschiedenen »Arten«, die nur Synonyme repräsentieren, auch *Moera atropos* Mich. als im Mittelmeere vorkommend auf, ohne doch genaue Fundorte anzugeben. Diese Angabe, die Ludwig übersehen zu haben scheint, ist nicht bestätigt worden, was wohl auch kaum zu erwarten war, da diese Art sonst nur aus Westindien bekannt ist.

Agassiz (1872, S. 234, 411) gibt an, daß *Diadema setosum* (*antillarum* Phil.) im Mittelmeere (bei Sizilien) vorkommt. Auch diese Angabe, die

von Ludwig übersehen, aber von Carus aufgenommen wurde, hat sich nicht bestätigt und wird wohl auf einer Verwechslung mit *Centrostephanus longispinus* beruhen. Da aber *Diadema antillarum* bei Madeira und den Kanaren vorkommt, ist es nicht ganz ausgeschlossen, daß diese Art auch im westlichen Teil des Mittelmeeres vorkäme.

Hoyle (1891) gibt die Arten *Echinus esculentus*, *elegans* und *miliaris* als im Mittelmeere vorkommend an, nach Exemplaren im British Museum; dieselben Angaben bringt Bell (1892). Was *Echinus esculentus* betrifft, so habe ich gefunden (1903, S. 180), daß die Exemplare aus älterer Zeit herrühren und die Fundorte unzuverlässig sind. Hinsichtlich *Echinus elegans* wäre vielleicht eine Verwechslung mit *Ech. acutus* möglich (solche Verwechslung ist tatsächlich öfters vorgekommen), und ebenso könnte vielleicht die Angabe von *Echinus miliaris* auf einer Verwechslung mit der Mittelmeerart *microtuberculatus* beruhen. Jedenfalls ist das Vorkommen dieser drei Arten im Mittelmeere bisher nicht bestätigt worden. Anderseits würde es nicht gar zu überraschend sein, wenn *Ech. esculentus* und *miliaris* doch im westlichen Teil des Mittelmeeres trotzdem noch gefunden würden, da *esculentus* an der Küste von Portugal häufig ist und dort sogar gegessen wird (nach Nobre 1909, S. 21), und *miliaris* an den Küsten von Marokko vorkommt.

Die Zahl der bis jetzt bekannten Mittelmeer-Echiniden beträgt somit im ganzen 22. Daß sie noch bedeutend vermehrt werden sollte, ist wohl nicht sehr wahrscheinlich. Doch wäre denkbar, daß die Tiefseeregionen des westlichen Mittelmeeres noch Überraschungen bringen könnten.

Ich gebe hier eine revidierte Liste der Mittelmeer-Echiniden und stelle sie der von Ludwig gegebenen gegenüber. Es wird auffallen, daß bei den gleichen Species zum Teil ganz verschiedene Autornamen angeführt werden. Dies kommt daher, daß Ludwig den Autor der Kombination von Gattungs- und Artnamen gibt, während in meiner Liste, den Regeln entsprechend, der Autor der Artnamen aufgeführt wird, und zwar in Parenthesen, wenn der erste Beschreiber die Art zu einer andern Gattung rechnet, als es jetzt geschieht.

Liste aus Ludwigs »Prodromus«:	Revidierte Liste:
Dorocidaris papillata A. Agassiz.	*Cidaris cidaris* (Linné).
	Stylocidaris affinis (Philippi).
Arbacia pustulosa Gray.	*Arbacia lixula* (Linné).
Centrostephanus longispinus Peters.	*Centrostephanus longispinus* (Philippi).
Heterocentrotus mamillatus Brandt.	

Strongylocentrotus lividus Brandt.	*Paracentrotus lividus* (Lamarck).
Sphaerechinus granularis A. Agassiz.	*Sphaerechinus granularis* (Lamarck)
Echinus acutus Lamarck.	*Echinus acutus* Lamarck.
Echinus melo Lamarck.	*Echinus melo* Lamarck.
Echinus microtuberculatus Blainville.	*Psammechinus microtuberculatus* (Blainville).
	Genocidaris maculata A. Agassiz.
Echinocyamus pusillus Gray.	*Echinocyamus pusillus* (O. Fr. Müller).
Spatangus purpureus Leske.	*Spatangus purpureus* O. Fr. Müller.
	Spatangus inermis Mortensen.
Echinocardium cordatum Gray.	*Echinocardium cordatum* (Pennant).
Echinocardium flavescens A. Agassiz.	*Echinocardium flavescens* (O. Fr. Müller).
Echinocardium mediterraneum Gray.	*Echinocardium mediterraneum* (Forbes).
	Echinocardium Mortenseni Thiéry.
Brissopsis lyrifera L. Agassiz & Desor.	*Brissopsis lyrifera* (Forbes).
	Brissopsis atlantica Mortensen.
Brissus unicolor Klein.	*Brissus unicolor* Klein.
Metalia Costae Gasco.	*Metalia Costae* Gasco.
Schizaster canaliferus L. Agassiz & Desor.	*Schizaster canaliferus* (Lamarck).

Bestimmungstabelle der Echiniden des Mittelmeeres[1].

1. Umriß der Schale kreisrund; After am Gipfel, innerhalb des Apicalfeldes 2
   Umriß der Schale länglich; After außerhalb des Apicalfeldes, am Hinterende oder an der Unterseite der Schale 11

[1] Betreffs der in dieser Bestimmungstabelle an einigen Stellen benutzten Charaktere von Pedicellarien und Kalkkörperchen sei bemerkt, daß es außerordentlich leicht gelingt, die Struktur der Skeletteile und die Form der Kalkkörperchen deutlich zu machen, wenn man die Pedicellarien oder Saugfüßchen in einen Tropfen Kalihydrat, oder noch besser Eau de Javelle bringt. Manchmal wird man diese Strukturen schon am lebenden Objekt direkt, ohne Behandlung mit Reagentien, beobachten können.

Die Arten *Genocidaris maculata*, *Psammechinus microtuberculatus*, *Echinus acutus* (einschließlich *Ech. melo*), *Paracentrotus lividus* und *Sphaerechinus granularis* lassen sich selbst in ganz jungen Exemplaren, an denen die andern Artcharaktere noch nicht

2. Primärstacheln sehr groß, dick, nur etwa 6—7 in jeder Verticalreihe; die sekundären Stacheln kurz, flach, der Schale oder der Basis der Primärstacheln angedrückt. In den Ambulacralfeldern nur Sekundärstacheln 3

   Primärstacheln zahlreicher, mit weniger ausgeprägter Anordnung in verticalen Reihen, nicht auffallend größer als die Sekundärstacheln. Alle Stacheln rund. Auch die Ambulacralfelder tragen Primärstacheln 4

3. Primärstacheln bis etwa zweimal so lang wie der Schalendurchmesser, längsgefurcht. Große globifere Pedicellarien kurz gestielt, ohne Stielkragen. Die Klappen mit einem Endzahn. Drüsenmündung nicht terminal (Textfig. 1). Weißlich gefärbt
   Cidaris cidaris (L.).

   Primärstacheln nicht viel länger als der Schalendurchmesser; weniger deutlich längsgefurcht, aber mit ziemlich groben Dörnchen, die in dichten Längsreihen geordnet sind. Große globifere Pedicellarien langstielig, mit Stielkragen; die Klappen ohne Endzahn. Drüsenmündung terminal (Textfig. 2). Sekundärstacheln rötlich, oft stark rot
   Stylocidaris affinis (Phil.).

4. Primärstacheln bis etwa zweimal so lang wie der Schalendurchmesser, mit scharfen, spiralig geordneten Dornen, violett gebändert. Sekundäre Stacheln sehr fein.
   Centrostephanus longispinus (Phil.).

   Primärstacheln höchstens etwa so lang wie der Schalendurchmesser, ohne spiralig angeordnete Dornen 5

5. Analfeld von 4 ungefähr gleich großen Platten bedeckt; Stacheln ziemlich zahlreich, etwa so lang wie der Schalendurchmesser, schwarz . . . . . ***Arbacia lixula*** (L.).

   Analfeld nicht von 4 ungefähr gleich großen Platten bedeckt . . 6

6. Analfeld von einer großen, runden, glänzenden Platte bedeckt; die Mundhaut außer den zehn kleinen Buccalplatten ganz nackt. Tuberkelbasis gekerbt. Globifere Pedicellarien mit doppelten Giftdrüsen, jede Klappe mit nur einem unpaarigen kleinen Zahn unter dem Endzahn (Textfig. 5). Sehr kleine Form.
   Genocidaris maculata A. Ag.

---

deutlich ausgebildet sind, mittels der globiferen Pedicellarien sicher und leicht unterscheiden.

Was in der Tabelle über die Anordnung der Stacheln angeführt wird, gilt natürlich auch von den Tuberkeln der denudierten Schale.

Analfeld von mehreren kleineren Platten bedeckt, von denen eine meistens größer als die andern ist. Die Mundhaut außer- und innerhalb der Buccalplatten mehr oder weniger stark von Platten bedeckt. Tuberkelbasis nicht gekerbt. Globifere Pedicellarien mit unpaarigen Giftdrüsen; Seitenzähne paarig oder ganz fehlend. Meistens größere Formen 7

7. Die Saugfüßchen (Porenpaare) in Bogen von je 3 geordnet 8

Die Saugfüßchen (Porenpaare) in Bogen von je 4—5 geordnet . . 10

8. Dicht bestachelt; Primärstacheln nur wenig größer als die sekundären. Jede Ambulacralplatte trägt einen Primärstachel (-tuberkel). Die Mundhaut mit dicken, grünlichen Platten bedeckt. Die Klappen der globiferen Pedicellarien mit mehreren Zähnen jederseits (Textfig. 3). Kleinere Form.

Psammechinus microtuberculatus (Blv.).

Weniger dicht bestachelt. Die Primärstacheln meistens deutlich größer als die sekundären. An der Oberseite trägt höchstens jede zweite Ambulacralplatte einen Primärstachel (-tuberkel). Mundhaut weich, nur mit feineren eingelagerten, nicht grünlichen Platten. Die Klappen der globiferen Pedicellarien haben nur 1—2 Zähne jederseits unterhalb des Endzahnes (Textfig. 4). Größere Formen 9

9. Schale fast kugelig; an der Oberseite trägt nur jede zweite Interambulacralplatte einen Primärstachel. Die Primärstacheln ziemlich klein, grün. Die Poren vom Rande des Ambulacralfeldes ziemlich weit entfernt. Farbe der Schale bräunlich.

Echinus melo Lamck.

Schale mehr konisch; an der Oberseite trägt meistens jede Interambulacralplatte einen Primärstachel. Die Primärstacheln sind meistens ziemlich lang und kräftig; sie sind höchstens an der Basis grün, meistens rot an der Spitze. Schale meistens rötlich.

Echinus acutus Lamck.

10. Stacheln sehr zahlreich, kurz, meistens violett gefärbt, bei ganz jungen Exemplaren rötlich. Globifere Pedicellarien (Textfig. 7) ohne Seitenzähne an den Klappen und mit 3 Drüsen an dem nicht sehr langen Stiele. (Oft fehlt der Kopf, besonders an den kleineren Stücken: abgerissen oder nicht gebildet.) Die Haut dieser Pedicellarien mit zahlreichen kleinen, C-förmigen Kalkkörperchen, die an den Enden abgerundet sind (Textfig. 8 c). Kalkkörperchen der Saugfüßchen C-förmig, mit verzweigten Enden (Textfig. 8 b).

Sphaerechinus granularis (Lamck.).

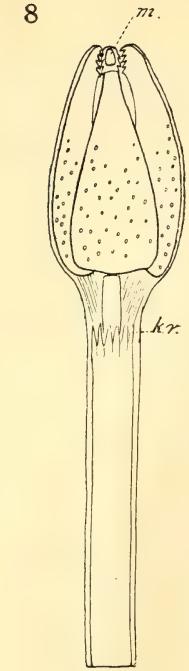


Fig. 2.

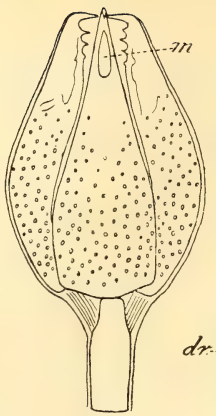


Fig. 1.

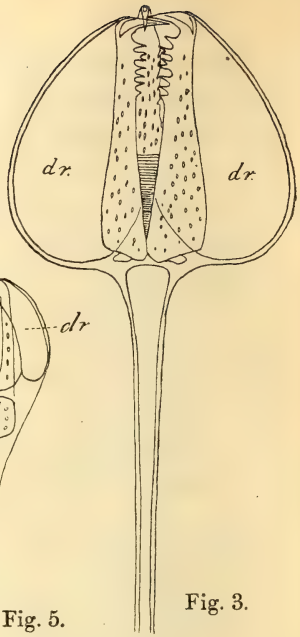


Fig. 3.

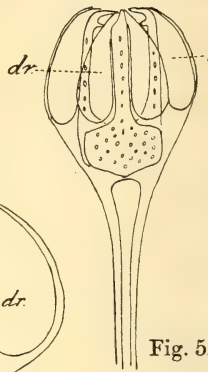


Fig. 5.

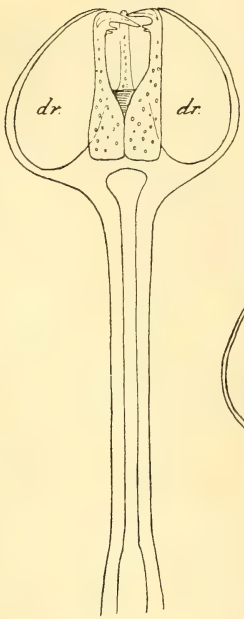


Fig. 4.

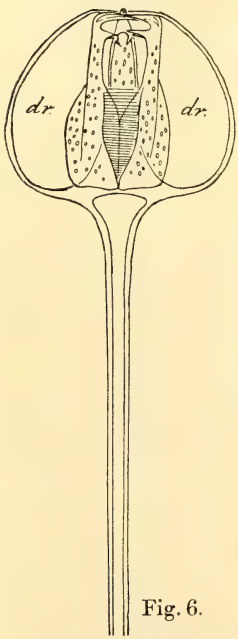


Fig. 6.

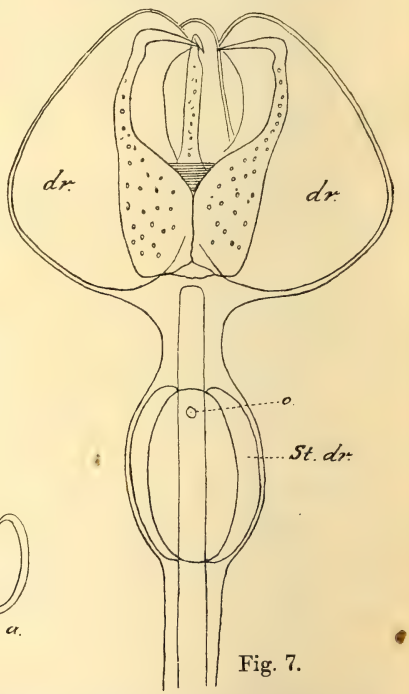


Fig. 7.

Fig. 8.

Textfig. 1—7. **Globifere Pedicellarien** von *Cidaris cidaris* (Fig. 1, vergr. 33), *Stylocidaris affinis* (Fig. 2, vergr. 18), *Psammechinus microtuberculatus* (Fig. 3, vergr. 105), *Echinus acutus* (Fig. 4, vergr. 18), *Genocidaris maculata* (Fig. 5, vergr. 54), *Paracentrotus lividus* (Fig. 6, vergr. 45), *Sphärechinus granularis* (Fig. 7, vergr. 36). — Textfigur 8. **Kalkkörperchen.** 8a von Saugfüßchen von *Echinus acutus*, 8b von Saugfüßchen von *Sphärechinus granularis*, 8c von globiferen Pedicellarien von *Sphärechinus granularis*. *dr* = Giftdrüsen, *kr* = Stielkragen, *m* = Drüsenmündung, *o* = Öffnung der Stieldrüsen, *St.dr* = Stieldrüsen.

Stacheln weniger zahlreich, etwa so lang wie der Schalendurchmesser. Globifere Pedicellarien (Textfig. 6) mit sehr langem Stiele, ohne Stieldrüsen; die Klappen mit einem Zahn jederseits unter dem Endzahne. Keine Kalkkörperchen in den globiferen Pedicellarien. Kalkkörperchen der Saugfüßchen einfach, C-förmig (Textfig. 8a).

Paracentrotus lividus (Lamck.).

11. Mundöffnung central; Zahnapparat vorhanden. After an der Unterseite der Schale. Die Schale mit einförmigen, ganz kurzen Stacheln bekleidet, ohne Fasciolen. Saugfüßchen sehr klein, die um den Mund stehenden nicht pinselförmig. Sehr kleine Form.

Echinocyamus pusillus (O. F. Müll.).

Mundöffnung nach vorn gerückt; Zahnapparat fehlt. After am Hinterende der Schale. Die Stacheln verschieden ausgebildet, in den hinteren Ambulacren auf der Oralseite fast gänzlich fehlend, wodurch das hintere Interambulacrum hier scharf gesondert erscheint (»Plastron«); die darauf stehenden Stacheln an der Spitze schaufelförmig erweitert. Fasciolen vorhanden. Die um den Mund stehenden Saugfüßchen pinselförmig. Größere Formen 12

12. Nur eine subanale Fasciole vorhanden 13

Eine subanale und eine »innere« Fasciole vorhanden 14

Eine subanale und eine peripetale Fasciole vorhanden 17

Eine laterale und eine peripetale Fasciole vorhanden. Vorderes Ambulacrum an der Oberseite stark vertieft, die darin stehenden Saugfüßchen jederseits dicht beisammen, unregelmäßig zweireihig geordnet. Apicalsystem nahe dem Hinterende.

Schizaster canaliferus (Lamck.).

13. An der Aboralseite kommen in allen Interambulacralfeldern lange, spitze Stacheln zerstreut im kurzen dichten Stachelkleid vor.

Spatangus purpureus O. F. Müll.

Nur ganz vereinzelte längere Stacheln kommen an der Seite der Frontalfurche (vorderen Ambulacrum) und im hinteren Interambulacrum an der Oberseite vor.

Spatangus inermis Mrtsn.

14. Vorderes Ambulacrum zu einer Frontalfurche vertieft 15

Dasselbe nicht vertieft 16

15. Die Frontalfurche bis zum Apicalsystem reichend; die Poren in der Furche jederseits dicht beisammen stehend, doppeltreihig. In den vorderen Interambulacren kommen einige größere Stacheln an der Oberseite vor . . . . ***Echinocardium cordatum*** (Penn.).

Die Frontalfurche endet am vorderen Ende der inneren Fasciole, ist somit auf den Vorderrand der Schale beschränkt. Die Poren in der Furche ziemlich weit voneinander stehend, nur eine einzelne Reihe jederseits bildend. Keine größeren Stacheln an der Oberseite.

Echinocardium mediterraneum (Forbes).

16. Große Stacheln kommen in den Interambulacren an der Oberseite vor.

Echinocardium flavescens (O. F. Müll.)

Keine großen Stacheln an der Oberseite.

Echinocardium Mortenseni Thiéry.

17. Apicalsystem deutlich vor der Mitte der Schale 18
Dasselbe ungefähr in der Mitte 19

18. In den lateralen Interambulacren mehrere große Stacheln innerhalb der peripetalen Fasciole, nahe den hinteren Petalen. Fasciole nicht an den Seiten eingebuchtet. 4 Saugfüßchen (5 Ambulacralplatten) jederseits innerhalb der subanalen Fasciole.

Metalia costae Gasco.

Keine größeren Stacheln innerhalb der peripetalen Fasciole, oder doch höchstens vereinzelte, wenig auffällige, dicht beim Apicalsystem, in den lateralen Interambulacren. Die Fasciole an den Seiten stark eingebuchtet. 5 Saugfüßchen (6 Ambulacralplatten) jederseits innerhalb der subanalen Fasciole ***Brissus unicolor*** Klein.

19. Hintere Petalen im inneren Teil dicht beisammen; die 2 Petalen jederseits bilden zusammen einen Bogen

Brissopsis atlantica Mrtsn.

Hintere Petalen vom Grunde an getrennt; die 2 Petalen jederseits bilden zusammen einen Winkel ***Brissopsis lyrifera*** (Forbes).

In der folgenden Übersicht werden im allgemeinen nur die wichtigsten Synonymen angegeben und nur die Hauptstellen der neueren Literatur zitiert, indem übrigens auf Ludwigs Prodromus (1879) hingewiesen sei. Die meisten Arten geben keine Veranlassung zu einer genaueren Besprechung bei dieser Gelegenheit.

Die Angaben über das Vorkommen der einzelnen Arten im Golfe von Neapel rühren von Herrn Dr. Reinhard Gast her.

1. *Cidaris cidaris* (Linn.).

Syn. *Dorocidaris papillata* (Leske).

1903. *Dorocidaris papillata* (Leske) Th. Mortensen S. 31.

Verbreitung. Nordöstlicher Atlantischer Ozean von Norwegen bis zu den Azoren. Mittelmeer. Tiefe etwa 50—1600 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Die Art ist nicht häufig und wird auf Corallinengründen gefischt, die mindestens 50 m tief sind, zusammen mit *Stylocidaris affinis* Phil. Einzelne sehr große Exemplare stammen von Korallenfelsen aus 150 m Tiefe, auch wurden verschiedene Tiere in 300 m Tiefe mit dem Trawl auf Schlammgründen erbeutet; dabei ist aber zu berücksichtigen, daß im Golf überall verstreut einzelne Felsen anstehen, in deren Umkreis auf dem umgebenden Schlammboden versprengte typische Felsfauna gefischt werden kann, ohne daß das Netz den Felsen selbst berührt. Die Angaben beziehen sich nur auf erwachsene Tiere, da junge Exemplare unter 1 cm Körperdurchmesser unbekannt sind.

2. ***Stylocidaris affinis*** (Phil.).

Syn. *Cidaris affinis* Philippi.

1845. *Cidaris affinis* A. Philippi, S. 351.
1875. *Cidaris affinis* Wyv. Thomson, S. 726, Taf. 60.
1903. *Cidaris affinis* Th. Mortensen, S. 35, Taf. 1 Fig. 1 usw.
1906. *Cidarites affinis* L. Döderlein, S. 104.
1907. *Tretocidaris affinis* H. L. Clark, S. 203.
1909. *Cidaris affinis* R. Koehler, S. 213.
1909. *Stylocidaris affinis* Th. Mortensen, S. 54.

Verbreitung. Mittelmeer, im Atlantischen Ozean bis zu den Cap Verde-Inseln, aber nicht nördlich von Gibraltar bekannt. Westindien. Tiefe 30 bis etwa 1000 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Sehr häufig auf den meisten Korallinengründen von 30 m bis zu Tiefen von 150 m (besonders zahlreich in der Bocca piccola), auch auf Ascidiengründen bei Pozzuoli. Junge Tiere sind relativ selten; man findet sie auf Corallinengründen.

3. ***Arbacia lixula*** (Linn.).

Taf. 1 Fig. 5, 6.

Syn. *Arbacia pustulosa* (Leske).

1883. *Arbacia pustulosa* R. Koehler, S. 117.
1887. *Arbacia lixula* S. Lovén, S. 80, 113, Taf. 3.
1908. *Arbacia lixula* A. Agassiz & H. L. Clark, S. 70, Taf. 48 Fig. 10 bis 14.

Verbreitung. Mittelmeer. Westküste Afrikas bis Guinea; Azoren; Brasilien. Littoral.

Vorkommen im Golf von Neapel. Sehr gemein an allen Uferfelsen.

4. *Centrostephanus longispinus* (Phil.).

1895. *Centrostephanus longispinus* R. Koehler, S. 25, Taf. 9 Fig. 4.
1904. *Centrostephanus longispinus* Th. Mortensen, S. 32, Taf. 4 Fig. 2, 11, Taf. 5 Fig. 29.
1906. *Centrostephanus longispinus* G. Checchia-Rispoli, S. 87, Taf. 4 Fig. 1—5.
1909. *Centrostephanus longispinus* R. Koehler, S. 220, Taf. 31 Fig. 20.

Verbreitung. Mittelmeer, Kanarische Inseln, Azoren. Littoral bis etwa 200 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Lebt auf Corallinengründen in Tiefen von 50 m an und ist nur an einzelnen Stellen (zwischen Sireneninseln und dem Land) häufiger, aber nur in großen Exemplaren, sonst sehr selten.

5. *Genocidaris maculata* A. Agass.

Taf. 1 Fig. 11, 12.

Syn. *Arbacina Pallaryi* Gauthier.

1869. *Genocidaris maculata* A. Agassiz, S. 262.
1872. *Temnechinus maculatus* A. Agassiz, S. 286, Taf. 8 Fig. 1—18.
1897. *Arbacina Pallaryi* V. Gauthier, S. 840, Taf. 24 Fig. 9—13.
1898 (b). *Temnechinus maculatus* R. Koehler, S. 21, Taf. 8 Fig. 39.
1903. *Genocidaris maculata* Th. Mortensen, S. 85, Taf. 7 Fig. 24, 30, Taf. 8 Fig. 7.
1905. *Arbacina Pallaryi* G. Checchia, S. 249—252.
1906. *Arbacina Pallaryi* G. Checchia-Rispoli, S. 90, Taf. 4 Fig. 8—13.
1906. *Genocidaris maculata* L. Döderlein, S. 198, Taf. 25 Fig. 2, 13, Taf. 46 Fig. 4.
1909. *Genocidaris maculata* R. Koehler, S. 226, Taf. 31 Fig. 3.
1910. *Arbacina Pallaryi* J. Lambert, S. 26.
1912. *Genocidaris maculata* H. L. Clark, S. 297.
1912. *Genocidaris maculata* J. Lambert, S. 58.

Verbreitung. Mittelmeer, Küsten Westafrikas bis Kongo; Madeira, Azoren. Westindien und Nordamerikas Ostküste bis Cap Hatteras. Tiefe 22—418 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Häufig auf allen Corallinengründen in Tiefen von etwa 50 m.

Diese interessante kleine Echinide, der einzige Repräsentant der Familie der Temnopleuriden unter den Mittelmeer-Echiniden, ist offenbar eine der gemeinsten unter den Echinidenarten des Mittelmeeres. Daß sie erst im Jahre 1897 entdeckt wurde[1], liegt wohl kaum an ihrer sehr geringen

[1] Das Vorkommen der Art im Mittelmeere war mir übrigens schon seit 1893 bekannt, als Herr Dr. H. J. Hansen sie von Messina mitbrachte.

Größe (der Schalendurchmesser übersteigt kaum 12 mm), sondern daran, daß sie mit andern Arten verwechselt und als junge Individuen von diesen angesehen worden ist[1]. Besonders wird sie wohl mit *Sphaerechinus granularis* verwechselt worden sein, welche Art in der Jugend meistens rot mit hellen Flecken ist, eine Farbe, die auch bei *Genocidaris maculata* häufig ist. (Außerdem kann auch *Sph. granularis* bei einer sehr geringen Größe geschlechtsreif werden; vgl. unten S. 19.) Auch mit *Psammechinus microtuberculatus* wird sie wohl verwechselt worden sein. Bei einer näheren Untersuchung läßt sich *Genocidaris maculata* immer leicht von Jugendstadien der genannten Arten, sowie der andern Mittelmeerechiniden unterscheiden (vgl. Taf. 1 Fig. 5—16). Besonders ist sie an ihrer großen Analplatte leicht kenntlich. Zwar haben die ganz jungen Exemplare der andern Arten (außer *Arbacia lixula*) auch eine einzelne große Analplatte; aber schon bei einer geringen Größe kommen hier andre Analplatten zum Vorschein, bei *Sphaerechinus granularis* schon bei einer Größe von 5—6 mm Schalendurchmesser, bei *Psammechinus microtuberculatus* noch früher, während bei *Genocidaris maculata* erst bei einer Größe von etwa 8 mm Schalendurchmesser ein Paar ganz kleine Analplatten gebildet werden, die jedoch meistens von der großen Analplatte verdeckt bleiben. Von den jungen *Sphaerechinus* unterscheidet sich *Genocidaris* auch durch seine viel schlankeren Stacheln, die glatt sind und eine kleine Krone an der Spitze haben (besonders deutlich an den sekundären Stacheln), während die Stacheln von *Sphaerechinus* grob sind und fein gezackt, einfach endend; auch haben die Stacheln von *Sphaerechinus* etwa 17 Längsfurchen, die von *Genocidaris* aber nur 6 Längsfurchen. Von jungen *Psammechinus microtuberculatus* ist *G. m.* auch durch die nackte Mundhaut leicht unterscheidbar. Am leichtesten und mit absoluter Sicherheit ist die Art von jungen Exemplaren der drei genannten (und den andern) Arten jedoch an ihren globiferen Pedicellarien zu unterscheiden, wie aus Textfig. 3—7 ohne weiteres einleuchtet; da die globiferen Pedicellarien schon bei ganz jungen Exemplaren von nur ein paar Millimeter Durchmesser vorhanden sind und schon hier den für jede Art charakteristischen Bau zeigen, so liefern sie ein vorzügliches Unterscheidungsmerkmal.

Auch die Schale bietet verschiedene Eigentümlichkeiten dar, wodurch sich *Genocidaris* scharf von den übrigen Mittelmeerarten unter-

[1] Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die von L. Agassiz (in der Introduktion zu G. Valentins Anatomie du genre Echinus (Neuchâtel 1841, S. VII) beschriebene Art *Echinus decoratus* mit *Genocid. maculata* identisch sei. Entscheiden läßt es sich nicht, da der Typus verschwunden zu sein scheint und die Beschreibung nicht für die Wiedererkennung genügend ist.

scheidet. Die Porenpaare liegen in einer einfachen vertikalen Linie; die größeren Tuberkeln sind an der Basis mehr oder weniger gezackt, so daß die Basis fast sternförmig sein kann; bei den übrigen Arten ist die Basis immer einfach rund.

Bei der recht entfernten Verwandtschaft zwischen dieser Art und den andern Mittelmeer-Echiniden würde es sich vermutlich lohnen, sie für Bastardierung- und ähnliche Versuche anzuwenden. Daß die Larve etwas eigentümlich sein wird, läßt sich von vornherein vermuten — wahrscheinlich ist sie schon bekannt. Joh. Müller (1853, S. 34, Taf. 8 Fig. 1, 2) beschreibt eine eigentümliche Larve mit ein paar Kalkkugeln im Hinterende und starken gelben Pigmenthaufen in den Spitzen der Fortsätze, von der er behauptet, daß sie nur *Sphaerechinus granularis* (*Echinus brevispinosus*) oder *Echinus melo* angehören könne. Da es schon durch die folgenden Untersuchungen Joh. Müllers ausgeschlossen war, daß sie zu *Sphaerechinus granularis* gehören könne, so schien es fast sicher, daß wir in ihr die Larve von *Echinus melo* erkennen müßten, und so habe ich sie denn auch 1898 (S. 96) bezeichnet. Nachdem es sich aber gezeigt hat, daß *Genocidaris maculata* im Mittelmeere vorkommt, wird es naheliegen zu vermuten, daß diese Müllersche Larve zu dieser Art gehört. Daß sie zu *Echinus melo* gehören solle, ist wenig wahrscheinlich. *Ech. melo* ist mit *Ech. acutus* so nahe verwandt, daß sogar seine Berechtigung als eigne Art bezweifelt werden kann. Die Larve von *Echinus acutus* ist aber von der Larve mit den Kugeln sehr verschieden (kaum von der *Echinus esculentus*-Larve zu unterscheiden). Es wird daher anzunehmen sein, daß die Larve von *Ech. melo* derjenigen von *Ech. acutus* ähnlich sein wird.

6. ***Psammechinus microtuberculatus*** (Blainv.).

Taf. 1 Fig. 7—8.

Syn. *Parechinus microtuberculatus* (Blainv.).

1883. *Psammechinus microtuberculatus* R. Koehler, S. 122.

1903. *Parechinus microtuberculatus* Th. Mortensen, S. 107, 134, Taf. 15 Fig. 8, 9, Taf. 16 Fig. 14.

1906. *Psammechinus microtuberculatus* Checchia-Rispoli, S. 90 Taf. 4 Fig. 6, 7.

Verbreitung. Mittelmeer. Die Angaben des Vorkommens dieser Art bei Portugal und den Cap Verden sind in neuerer Zeit nicht bestätigt worden[1]. Tiefe: Littoral bis etwa 80 m.

[1] Nach Th. Barrois (1888, S. 11) soll diese Art bei den Azoren gemein sein. Wenn dies richtig ist, werden die Angaben über ihr Vorkommen bei Portugal und den Cap

Vorkommen im Golf von Neapel. Sehr gemein auf Posidonienwiesen, auch auf Detritusgründen, weniger häufig an Uferfelsen.

Daß diese Art nicht zur Gattung *Echinus* gerechnet werden kann, muß als definitiv erwiesen betrachtet werden. Ich habe (1903) für die Arten *miliaris*, *microtuberculatus* und *angulosus* die Gattung *Parechinus* aufgestellt. Nach den kritischen Erörterungen H. L. Clarks (1912, S. 242) kann es jedoch kaum zweifelhaft sein, daß *miliaris* als Typus der Gattung *Psammechinus* angenommen werden muß, in die dann auch *microtuberculatus* kommt, während *angulosus* Typus der Gattung *Parechinus* wird.

7. ***Echinus acutus*** (Lamck.).

Taf. 1 Fig. 13, 14.

1903. *Echinus acutus* Th. Mortensen, S. 152, Taf. 1 Fig. 4, 7, 8, Taf. 2 Fig. 1, 2, 6, 8 usw.

Verbreitung. Von der Barentssee bis Cap Bojador. Mittelmeer. Tiefe: 37—1280 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Die Spezies war häufig in großen Exemplaren auf der Secca di Benda Palummo, ist aber nach der Vesuveruption (1906) von dort ganz verschwunden. Exemplare von 2—3 cm Durchmesser sind nicht selten auf Schlammgründen von etwa 200 m Tiefe, kleinere Tiere (nicht häufig) in 300 m Tiefe.

Das Vorkommen im Mittelmeer von der Varietät *norvegicus* wurde von Marenzeller (1893, S. 13), von der Var. *Flemingii* von Koehler (1909, S. 228) zuerst bekannt gemacht.

8. ***Echinus melo*** (Lamck.).

1895. *Echinus melo* R. Koehler, S. 20, Fig. 1—2.
1903. *Echinus melo* Th. Mortensen, S. 158, Taf. 18 Fig. 8,18.
1909. *Echinus melo* R. Koehler, S. 232.

Verbreitung. Mittelmeer; Portugal bis zu den Capverdischen Inseln. Azoren. Tiefe: etwa 60—1200 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Lebt an Korallenfelsen (150 bis 200 m Tiefe), sehr selten.

Im Jahre 1903 deutete ich die Meinung an, daß *Ech. melo* nur als eine Varietät von *Ech. acutus* aufzufassen sei, ohne daß mir jedoch Material vorlag, die Frage zu entscheiden. Nachdem aber Koehler (1909) gefunden, daß auch die jüngeren Exemplare die charakteristische kugelige

---

Verdischen Inseln gewiß auch richtig sein, und sie wird dann sicher auch an der afrikanischen Küste, den Kanaren und Madeira vorkommen. Es ist aber gar wohl möglich, daß hier eine Verwechslung mit *Psammechinus miliaris* vorliegt.

Schalenform besitzen und auch sonst von *acutus* deutlich verschieden sind (so daß selbst die Fischer an den Küsten der Provence die beiden Arten unterscheiden), wird man an dem specifischen Wert von *Ech. melo* wohl nicht mehr zweifeln können. Junge Exemplare von *Echinus melo* habe ich leider nicht selbst untersuchen können. Einige junge Exemplare aus dem Adriatischen Meere (42°64′ n. Br. 16°52′ ö. L.; 327 m), die mir unter dem Namen *Echinus melo* zugeschickt wurden, sind typische *Echinus acutus*.

9. ***Paracentrotus lividus*** (Lamck.).

Taf. 1 Fig. 15, 16.

Syn. *Strongylocentrotus lividus* (Lamck.).

1883. *Strongylocentrotus lividus* R. Koehler, S. 123.
1903. *Paracentrotus lividus* Th. Mortensen, S. 123, 135, Taf. 17 Fig. 19, 21.
1906. *Strongylocentrotus lividus* G. Checchia-Rispoli, S. 92, Taf. 4 Fig. 14, 15.

Verbreitung. Mittelmeer. Atlantische Küsten vom Kanal bis zu den Azoren. Littoral.

Vorkommen im Golf von Neapel. Sehr gemein an Uferfelsen und besonders auf Posidonienwiesen.

Daß diese Art nicht zur Gattung *Strongylocentrotus* gerechnet werden kann, braucht nicht nochmals erörtert zu werden; sowohl Döderlein als H. L. Clark haben sich hierin meiner Ansicht angeschlossen.

10. ***Sphaerechinus granularis*** (Lamck.).

Taf. 1 Fig. 9, 10.

Syn. *Sphaerechinus roseus* Russo.

1883. *Sphaerechinus granularis* R. Koehler, S. 125.
1903. *Sphaerechinus granularis* Th. Mortensen, S. 117, Taf. 21 Fig. 12, 34, 35, 37.
1909. *Sphaerechinus granularis* Th. Mortensen, S. 77, Taf. 10 Fig. 12.

Verbreitung. Mittelmeer; Atlantische Küsten von den Kanalinseln bis zu den Cap Verden; Azoren. Tiefe: 0 bis etwa 200 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Zahlreich auf Posidonienwiesen und Korallinengründen bis zu 70 m Tiefe. Junge Exemplare von 1—2 cm Durchmesser sind nicht selten auf der Secca di Benda Palummo, sonst nicht häufig.

Im Jahre 1893 beschrieb Russo eine neue Art der Gattung *Sphaerechinus*: *Sph. roseus*, die er im Golfe von Neapel in 30—100 m Tiefe gefunden »sulle Secche a Coralline«. Russo gibt ziemlich eingehend an, durch welche Charaktere sich diese neue Art von der japanischen »*Sphaerechinus*« *pulcherrimus* (die, wie ich 1903, S. 117, 121 gezeigt habe, kein

Sphaerechinus, sondern ein *Strongylocentrotus* ist) unterscheidet; aber wie die neue Art von der andern Mittelmeerart, *Sph. granularis*, mit der sie zusammen vorkommt, zu unterscheiden ist, davon sagt er fast gar nichts; nur ganz beiläufig wird von den ophicephalen Pedicellarien angegeben, daß sie mit denen von *Sph. granularis* identisch sind, »se ne distinguono però, per la forma più piccola ed elegante con il margine tagliato ad angoli e finamente dentellato«. Ich wagte 1903 (S. 116) von *Sph. roseus* nur zu sagen, daß diese Art, nach der Beschreibung und den Figuren zu urteilen, dem *Sph. granularis* sehr nahe verwandt sein müsse; da ich damals noch nicht authentische Exemplare zur Untersuchung gehabt hatte, wagte ich nicht die Art als Synonym unter *Sph. granularis* einzuziehen, obgleich ich unterscheidende Charaktere nicht angeben konnte (1903, S. 167, Note). Auch hatte ich einen besonderen Grund zu vermuten, daß es wirklich im Mittelmeere zwei *Sphaerechinus*-Arten gäbe.

Joh. Müller beschrieb 1854 (S. 5, 6, Taf. 1 Fig. 3—6, 8) nämlich zwei Larvenformen, die er beide auf *Sphaerechinus granularis* (*Echinus brevispinosus*) bezieht, obgleich sie im Skelet einen sehr wesentlichen Unterschied zeigen: die eine Form hat sowohl die Postoral- als die hinteren Dorsalstäbe der ganzen Länge nach gegittert, die andre hat die hinteren Dorsalstäbe ungegittert, die Postoralstäbe im unteren Teile gegittert, gegen die Spitze einfach. Daß diese zwei Larven wirklich zu derselben Art gehören sollten, muß von vornherein als sehr wenig wahrscheinlich angesehen werden. Ich habe schon 1898 (S. 83—84) die Vermutung ausgesprochen, daß die eine dieser Larvenformen, und wohl am ehesten diejenige mit den ungegitterten Stäben, zu *Sph. roseus* Russo gehören möchte, indem es kaum zweifelhaft sein konnte, daß die zwei Larvenformen sehr nahe verwandt seien. Die Entdeckung einer neuen Art der Gattung *Sphaerechinus* im Golfe von Neapel durch Russo gab somit scheinbar eine sehr befriedigende Lösung dieses Problems der zwei angeblichen *Spharechinus*-Larven. Auf Grund dieser Betrachtung habe ich denn auch noch 1903 *Sph. roseus* als eigne Art betrachtet, obgleich ich aus der vorliegenden Beschreibung nicht ersehen konnte, wodurch sie sich von *Sph. granularis* unterscheide.

Da ich bei Gelegenheit dieser Revision der Mittelmeer-Echiniden sehr wünschte, die Frage vom specifischen Wert des *Sphaerechinus roseus* genauer zu prüfen, habe ich den Direktor des Zoologischen Museums der Universität zu Neapel, Herrn Professor Monticelli, gebeten, mir die Typen des *Sphaerechinus roseus* zur Untersuchung zu leihen; dies wurde mir bereitwillig zugestanden, wofür ich hier meinen besten Dank ausspreche. Zugleich hat Herr Dr. Gast mir ein großes Material von jungen

Sphaerechinus geschickt, worunter viele Exemplare, die, nach der Farbe zu urteilen, wohl zu *Sph. roseus* gehören könnten.

Nach sorgfältiger Untersuchung dieses Materials und besonders der Typenexemplare bin ich zu dem Resultate gelangt, daß *Sph. roseus* nicht als specifisch verschieden von *Sph. granularis* angesehen werden kann. Ich habe kein einziges charakteristisches Merkmal auffinden können, wonach zwei Arten unterschieden werden könnten. Der von Russo angegebene Unterschied in der Form der Klappen der ophicephalen Pedicellarien hält nicht Stich — was auch gar nicht zu erwarten war, da sonst die ophicephalen Pedicellarien bei den Echiniden nur ausnahmsweise zuverlässige unterscheidende Merkmale zwischen nahe verwandten Arten abgeben. Nach Russos Figur 5 zu urteilen, sollte im Bau der Klappen der globiferen Pedicellarien ein wesentlicher Unterschied zwischen *Sph. roseus* und *granularis* insofern vorhanden sein, als die von *Sph. roseus* in zwei feine Spitzen endigend dargestellt werden, während sie bei *granularis* nur mit einer einzelnen Spitze enden. Daß dies jedoch auch nicht Stich hält, konnte man voraussetzen, weil die Klappen der globiferen Pedicellarien der Echininen immer in einem unpaarigen Endzahn endigen. Wenn Russo seine Figur richtig gezeichnet hat, so hat er hier eine Abnormität abgebildet. — Wenn in den Pedicellarien wirklich ein specifischer Unterschied vorhanden sein soll, würde man ihn am ehesten in der Form der tridentaten Pedicellarien erwarten müssen, da man in diesem Pedicellarientypus ziemlich häufig gute unterscheidende Merkmale zwischen nahe verwandten Arten findet. Aber auch hierin habe ich keinen zuverlässigen Unterschied finden können. Ebensowenig findet man in Form und Bau der Schale, Plattenzahl oder Porenzahl unterscheidende Merkmale. Auch die Färbung ist dieselbe. Junge Exemplare von *Sph. granularis* sind fast immer rot, mehr oder weniger deutlich hell gebändert. (Meistens ist das Apicalfeld weiß; der obere Teil der Ambulacral- und Interambulacralfelder ist rot, oder seltener violett, dann folgt eine weiße Partie, und am Umkreis der Schale wiederum eine rote [violette] Partie; die Unterseite ist immer weiß. Die Schale hat somit einen weißen Centralfleck, von abwechselnden roten und weißen Bändern umgeben. Die relative Breite der Bänder ist recht variabel, und oft sind die zwei roten Bänder miteinander durch Brücken verbunden, so daß das zwischenliegende weiße Band auf größere oder kleinere Flecken, die meistens auf den Porenfeldern liegen, beschränkt wird. Bei erwachsenen Exemplaren ist dies gebänderte Aussehen durch einen eintönigen rotvioletten Farbenton ersetzt.)

Nachdem ich zu diesem Resultat gekommen war, erhielt ich von

Herrn Dr. Gast ein paar kleine, rote Exemplare von *Sphaerechinus*, die schon geschlechtsreif waren; diese konservierten Exemplare zeigten Eierhaufen über den Genitalporen. Da dies darauf zu deuten schien, daß die kleine rote Form doch eine eigne Art sein könnte, nahm ich die Untersuchung von neuem vor; aber das Resultat blieb dasselbe. Es hat sich aber ergeben, daß die Geschlechtsreife bei sehr verschiedener Größe eintreten kann. Schon bei einem Schalendiameter von 8 mm können die Geschlechtsorgane reife Produkte enthalten (und zwar findet man sowohl Weibchen als Männchen unter diesen kleinen geschlechtsreifen Exemplaren). Anderseits kann man noch bei Exemplaren von einem Schalendurchmesser von 25 mm die Geschlechtsorgane ganz unentwickelt finden. — Die Genitalporen erscheinen jedoch schon bei einer Größe von etwa 9—12 mm, auch wo die Geschlechtsorgane noch ganz klein und unentwickelt sind.

Die frühzeitige Geschlechtsreife scheint indessen nur bei einer ziemlich kleinen Prozentzahl der Exemplare aufzutreten. Unter 41 jungen Exemplaren, von demselben Fange herrührend, waren 3 geschlechtsreif, 1 beinahe so, die übrigen hatten ganz unentwickelte Geschlechtsorgane. Ich gebe hier einige Details von diesen vier reifen Exemplaren, sowie von einem Teil der unreifen.

	Höhe mm	Mundfeld mm	Plattenzahl der Ambulacra	Plattenzahl der I. ambulacra	Farbe	Geschlechtsreife
5	4,5	4	9	8	rot, gebändert	Geschlechtsorgane ziemlich groß, Genitalporen zum Teil ausgebildet.
	5	4,5	11	10	» »	Geschl.-reif, Genitalporen ausgebildet.
	5,5	5	11	10	» »	» » »
5	6	5,5	12—13	12	» »	» » »
5	6	5	11	10	» »	Geschlechtsorgane ganz klein, keine Genitalporen.
	6	5	12	11	» »	ein Genitalporus ausgebildet.
	7	6	14	12—13	» »	keine Genitalporen.
	7	6	14	12—13	violett, schwach gebändert	Genitalporen ausgebildet.
	8	6	15	13—14	» nicht »	» »
	11	8,5	16—17	15	rot, stark »	» »
	12	8,5	17	15	violett, schwach »	» »
	15	10	18—19	15—16	rot, » »	» »

Es ist also unzweifelhaft, daß die von Russo aufgestellte Art, *Sphaerechinus roseus*, nur auf junge Exemplare von *Sph. granularis* basiert ist, und der Name *Sph. roseus* gehört somit unter die Synonymen des alten, wohlbekannten *Sph. granularis*.

Es bleibt aber noch die Frage, woher die beiden so ähnlichen Larvenformen herrühren; denn daß sie beide zu *Sph. granularis* gehören sollten, wird kaum denkbar sein. Durch Züchtung wird die Frage sich natürlich entscheiden lassen, und zwar gewiß ohne Schwierigkeit. Die *Sphaerechinus*-Larve wird ja außerordentlich viel benutzt zu Bastardierungsversuchen usw.; bis jetzt ist sie jedoch, soviel mir bekannt, noch nicht bis zum Erscheinen der hinteren Dorsalfortsätze gezüchtet worden, so daß man nicht einmal sicher weiß, welche von den beiden Larvenformen zu *Sphaerechinus* gehört.

Zur Zeit (1898), als die Bearbeitung der Echinodermenlarven ausgeführt wurde, war noch keine andre Echinidenart aus dem Mittelmeere bekannt, auf die diese Larve (d. h. diejenige, die sich als nicht zu *Sph. granularis* gehörend erweisen wird) bezogen werden konnte. (*Genocidaris maculata* wird kaum hier in Betracht kommen können, da, wie oben auseinandergesetzt, sehr wahrscheinlich die eigentümliche Larve mit Kugeln zu dieser Art gehört.) Nachdem aber nachgewiesen wurde, daß die *Cidaris affinis* Phil. ganz mit Unrecht zu *Cidaris cidaris* (*Dorocidaris papillata*) als Synonym gestellt wurde, und daß sie im Gegenteil zu einer ganz andern Gattung gehöre, muß die Möglichkeit geprüft werden, ob vielleicht die eine der zwei Larven zu dieser Cidaride gehören könne. Wegen der Ähnlichkeit der zwei Larvenformen würde es nun von vornherein nicht als wahrscheinlich anzusehen sein, daß die eine zu *Sphaerechinus granularis*, die andre zu *Stylocidaris affinis* gehören solle. Ich möchte aber auf die Ähnlichkeit der Larve mit den gegitterten Postoral- und hinteren Dorsalstäben mit der von Prouho (1888) beschriebenen Larve von *Cidaris cidaris* (*Dorocidaris papillata*) aufmerksam machen. Leider ist Prouho die Züchtung der *Cidaris*-Larve nicht bis zur Metamorphose gelungen, aber der auf seiner Taf. 25 Fig. 2 dargestellten schönen Larve wird doch gewiß an der vollen Ausbildung der Larvengestalt nicht viel mangeln. Vergleicht man diese Figur mit Joh. Müllers (1854) Taf. 1 Fig. 2, so wird man gewiß gestehen müssen, daß die Vermutung nicht ganz unbegründet ist, daß diese zwei Larven näher verwandt sein könnten. Es würde demnach die Müllersche Larve mit den gegitterten Postoral- und hinteren Dorsalstäben die Larve von *Stylocidaris affinis* sein. Dies würde sehr wohl damit stimmen, daß Joh. Müller diese Larve bei Messina häufig fand, wo *Stylocidaris affinis* gemein ist. Bemerkenswert ist es auch, daß Joh. Müller Wimperepauletten und Pedicellarien nur bei der Larve mit den einfachen hinteren Dorsalstäben abbildet. Diese Larve wird dann gewiß die *Sphaerechinus granularis*-Larve sein.

Diese Deutung der zwei Larvenformen ist gewiß viel wahrschein-

licher als die, daß es noch eine andre unbekannte mit *Sphaerechinus granularis* verwandte Art im Mittelmeere, und zwar in der Straße von Messina und somit gewiß auch im Golfe von Neapel geben solle. Wäre dies der Fall, so würde sie wohl in dem reichen Material repräsentiert gewesen sein, das mir von der Zool. Station zugeschickt wurde. Daß eine solche Form nicht früher gefunden war, wäre an sich nicht genügend Grund, daß sie nicht dort sein könnte — auch *Genocidaris maculata* wurde lange mit andern Formen verwechselt.

Der definitive Beweis für die Richtigkeit der oben gegebenen Deutung der zwei Larvenformen kann sehr leicht durch Züchtung gegeben werden, und vielleicht wird nicht einmal die Züchtung dafür nötig sein. Schon Joh. Müller hat beide Larven »bis zur vollendeten Entwicklung gesehen«, so daß es gewiß keine Schwierigkeit haben wird, beide Larven in Metamorphosenstadien im Plankton zu finden, und wahrscheinlich wird man schon an den Metamorphosenstadien die junge Cidaride vom jungen *Sphaerechinus* ohne Schwierigkeit unterscheiden können.

Nachdem sich *Sph. roseus* als identisch mit *granularis* gezeigt hat, bleibt letztere die einzige bekannte Art der Gattung *Sphaerechinus*. Agassiz stellt 1872 zwar auch die Arten *pulcherrimus* und *australiae* zu derselben Gattung; erstere gehört aber, wie oben gesagt, zur Gattung *Strongylocentrotus* (s. str.), und von der Art *australiae* wurde unlängst durch Clark (1912, S. 349) nachgewiesen, daß sie als Typus einer eignen Gattung, *Pachycentrotus*, gelten muß. — Es mag hier erwähnt werden, daß Clark in der zitierten Arbeit *Sphaerechinus granularis* zur Gattung *Strongylocentrotus* rechnet. Es ist dies so merkwürdig, daß man kaum glauben kann, es sei ernstlich gemeint. Ich finde es ganz unnötig, hier auf eine Kritik dieser Ansicht einzugehen.

Ein ungemein großes Exemplar von *Sphaerechinus granularis*, von etwa 130 mm Schalendurchmesser, das mir von Herrn Dr. Gast zugeschickt wurde, ist etwas abnorm von Gestalt. Auf der aboralen Seite ist die eine Hälfte der Schale etwas eingesunken; die Oralseite ist flach, mit einer seichten Vertiefung in jedem Ambulacralfeld nahe dem Peristom. Im übrigen stimmt es mit den typischen Exemplaren überein.

11. *Echinocyamus pusillus* (O. Fr. Müller).

1907. *Echinocyamus pusillus* Th. Mortensen, S. 28, Taf. 12 Fig. 4 usw.

Verbreitung. Vom nördlichen Norwegen bis Cap Bojador. Azoren, Mittelmeer. Tiefe: 0—835 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Die Art war vor der Vesuv-Eruption (1906) gemein auf allen Sandgründen im Golf, ist aber während der

Eruption durch den Aschenregen in Massen abgestorben und jetzt selten. Einzelne Exemplare finden sich auch in gröberem Muschelsand der Bocca piccola und dem groben Sand der Secca d'Ischia.

12. *Spatangus purpureus* O. F. Müller.

Taf. 2 Fig. 2—4, Taf. 4 Fig. 1, 5, 6.

1907. *Spatangus purpureus* Th. Mortensen, S. 123, Taf. 2 Fig. 8 usw., Taf. 16 Fig. 1 usw.

1907. *Spatangus purpureus* G. Checchia-Rispoli, S. 226, Taf. 20 Fig. 1, 2.

Verbreitung. Europäische Küsten vom nördlichen Norwegen bis zum Mittelmeer; Azoren. Tiefe: etwa 10—900 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Weit verbreitet in Tiefen von 25—80 m, aber überall nur in einzelnen Exemplaren, in grobem Sand, Muschelsand und Schlamm, der mit feinem Sande vermischt ist.

Die globiferen Pedicellarien dieser Art wurden bisher nur von Döderlein (1906, S. 262 Anm.) gefunden und zwar an einem jungen Exemplar aus dem Mittelmeere. An den mir vorliegenden Exemplaren wurden keine Pedicellarien von dieser Form gefunden. Da Döderlein keine Figuren davon gibt, und es doch von Wichtigkeit wäre, sie abgebildet zu haben (u. a. für den Vergleich mit denjenigen der hier beschriebenen neuen Art, *Spat. inermis*), so bat ich Herrn Prof. Döderlein, mir sein Präparat davon zu leihen, was er bereitwillig getan; ich danke ihm bestens dafür. Ich bin somit imstande, hier Figuren der globiferen Pedicellarien von *Spatangus purpureus* zu geben (Taf. 4 Fig. 1, 5—6). Sie zeichnen sich durch einen verhältnismäßig langen Endteil der Klappen aus; der Basalteil ist ziemlich klein, mit eckig gebogenen Seitenrändern. Der Stiel ist kurz, mit einer schwachen ringförmigen Verdickung unten, einer stärkeren oben.

Spatangus purpureus O. F. Müller, var. *Di-Stefanoi* Checchia-Rispoli.

Unter dem mir von Herrn Dr. Gast geschickten reichen Material von *Spatangus purpureus* war ein großes Exemplar aus Villefranche, das sich durch die stark verbreiterten Petalen ziemlich auffallend von den gewöhnlichen Mittelmeerexemplaren unterscheidet (Taf. 2 Fig. 1 mit Taf. 2 Fig. 2 zu vergleichen). Es stimmt in dieser Beziehung genau mit der von Checchia-Rispoli (1907, S. 229, Taf. 20 Fig. 3) beschriebenen fossilen Art *Spatangus Di-Stefanoi* aus der postpliozänen »zona calcareo-arenacea di Ficarazzi« überein. Obgleich die primären Tuberkel beim

Exemplar aus Villefranche etwas stärker entwickelt sind als bei dem von Checchia-Rispoli abgebildeten fossilen Exemplar, scheint es mir unzweifelhaft, daß die zwei Formen identisch sind. In dieser Meinung stimmt mir auch Herr Dr. Checchia-Rispoli bei, dem ich die in Taf. 2 Fig. 1 reproduzierte Photographie zuschickte.

Daß wir es hier mit einer eignen Art zu tun haben, wie Checchia-Rispoli behauptet, bin ich vorläufig nicht geneigt anzunehmen. Leider ist das einzige vorliegende Exemplar eine nackte Schale, der die Mundregion fehlt; es kann somit von den wichtigen Merkmalen des Labrums und der Pedicellarien nichts angegeben werden, und das Exemplar ist also insofern nicht besser als das fossile Exemplar, wo auch die Mundregion fehlt. Im Schalenbau wird man kaum andre Merkmale finden als die Form der Petalen, wodurch sie von *Spat. purpureus* zu unterscheiden ist. Checchia-Rispoli gibt zwar als solche unterscheidende Merkmale, außer der Form der Petalen: »l'ampiezza e profondità del solco impari, la grande estensione dell'apparecchio apicale, e il numero minore dei tubercoli della superficie«. Ein Vergleich der zwei Figuren 1 und 2 auf Taf. 2 zeigt jedoch sogleich, daß weder in der Tiefe und Breite des vorderen Ambulacrums noch in der Größe des Apicalsystems ein deutlicher Unterschied vorhanden ist; und daß die Zahl der primären Tuberkel an der aboralen Seite bei *Sp. Di-Stefanoi* kleiner sei als bei *Sp. purpureus*, wird durch die Figur des rezenten Exemplars direkt widerlegt. In bezug auf die großen Tuberkel und Stacheln bei *Sp. purpureus* herrscht überhaupt eine ziemlich große Variation, wie aus den Fig. 3 und 4 Taf. 2 von zwei Mittelmeerexemplaren von *Spat. purpureus* hervorgeht. — Es sei auch bemerkt, daß in bezug auf die Form der subanalen Fasciole und die Zahl der davon umschlossenen Saugfüßchen (2 Paare) genaue Übereinstimmung mit *Sp. purpureus* herrscht.

Nach dem vorliegenden Material muß also der Schluß gezogen werden, daß *Spat. Di-Stefanoi* nur als eine Varietät von *Spat. purpureus* angesehen werden kann. Für die definitive Entscheidung wird es notwendig sein, auch den Charakter der Mundregion und der Pedicellarien zu untersuchen.

Das vorliegende Exemplar ist, wie das fossile Typenexemplar, sehr groß. Länge 114 mm (oder, von der Mitte der vorderen Ambulacralfurche gemessen, 107 mm), Breite 110 mm, Höhe 60 mm.

Es sei bemerkt, daß die Mittelmeerexemplare von *Spat. purpureus* im allgemeinen die Petalen etwas breiter haben als die Exemplare der nördlichen Meere; auch sind sie im allgemeinen ein wenig höher. Diese Unterschiede sind jedoch keineswegs konstant, so daß ich es kaum für

berechtigt halte (vgl. 1907, S. 128), auf Grund davon die Mittelmeerform als eigne Varietät anzusehen.

13. *Spatangus inermis* n. sp.

Taf. 1 Fig. 1—4, Taf. 4 Fig. 2—4, 7—14.

Schale ziemlich flach, schwach gewölbt; das hintere Interambulacrum bildet einen schwachen, das Plastron einen ziemlich hervortretenden Kiel. Der Vorderrand ist ziemlich tief eingesenkt, das rechte vordere Interambulacrum nur schwach oder gar nicht über das linke hervorragend; bei einem Exemplar ist sogar das linke vordere Interambulacrum ein wenig über das rechte hervorragend. Hinterende schräg nach unten abgeschnitten, etwas concav. Die Schalenform im allgemeinen der von *Sp. purpureus* ähnlich.

Der Mund ist, wie bei *Sp. purpureus*, nur wenig vertieft. Das Peristom beim Typus (das in Fig. 1—2 abgebildete Exemplar) 12 mm breit, 5 mm lang, mit den gewöhnlichen, ziemlich großen, stacheltragenden Platten belegt. Labrum wenig hervorragend, nur wenig nach hinten verlängert, kaum die Mitte der benachbarten Ambulacralplatten *1.* erreichend. Das Plastron ist ziemlich schmal, verhältnismäßig etwas schmäler als bei *purpureus*. Die von der subanalen Fasciole umschlossene Area ziemlich breit (beim Typus 20 mm breit, 14 mm hoch), doch nicht so sehr wie bei *purpureus* (bei einem Exemplar von entsprechender Größe 28 mm breit, 12 mm hoch), und nicht am Hinterrande eingebuchtet, wie es bei *purpureus* der Fall ist. Die Area ist gegen das Plastron ziemlich scharf abgesetzt, und in der Mittellinie, wo die beiden Felder zusammenstoßen, erhebt sich ein kleiner Höcker. Bei *purpureus* dagegen findet sich ein Paar kleiner Höcker, einer jederseits der Mittellinie, während die Mittellinie selbst nicht erhöht ist; auch liegt die Area hier fast gänzlich auf der Oralseite, sehr allmählich in das Plastron übergehend.

Das Periproct hat dieselbe querovale Gestalt wie bei *purpureus*; auch das Apicalsystem ist wie bei dieser Art.

Das frontale Ambulacrum ziemlich vertieft, nicht so seicht wie bei *purpureus*. Die Poren klein, nicht sehr dicht stehend, im ganzen wie bei *purpureus*. Die hinteren Ambulacra schmal, ziemlich gerade nach hinten verlaufend (bei *purpureus* im allgemeinen etwas nach außen biegend). Drei Ambulacralplatten reichen bis innerhalb der subanalen Fasciole; ein oder zwei Paare Saugfüßchen in der subanalen Area vorhanden. Die Petalen sind ziemlich kurz und etwas schmäler als bei *purpureus* (in Exemplaren von entsprechender Größe), und die vordere

Porenreihe weniger gebogen als bei dieser Art. Die Zahl der Poren ist beim Typus:

Vordere Petalen	vordere Reihe	27,	die	oberen	10	klein
	hintere Reihe	28,	»	»	6	»
Hintere Petalen	vordere »	31,	»	»	7	»
	hintere »	31,	»	»	5	»

Die Stachelbekleidung ist von der aller andern bisher bekannten *Spatangus*-Arten auffallend verschieden. An der Apicalseite kommen größere Stacheln (und Tuberkel) nur eben am Rande des vorderen Ambulacrums vor; in der Mittellinie des hinteren Interambulacrums kommen vereinzelte größere Stacheln (Tuberkel) vor; sonst ist die ganze Apicalseite einförmig mit feinen Stacheln (und entsprechenden kleinen Tuberkeln) bedeckt.

Die Saugfüßchen des frontalen Ambulacrums, wie sonst bei *Spatangus*, ohne Rosettenplatten, aber mit zahlreichen unregelmäßigen stabförmigen, horizontal gelagerten Kalkkörperchen. Die Saugfüßchen im übrigen wie gewöhnlich bei *Spatangus*.

Die Pedicellarien von der bei *Spatangus* gewöhnlichen Form. Globifere Pedicellarien (Taf. 4 Fig. 3, 8) kommen nur ganz vereinzelt und nicht an allen Exemplaren vor. Sie sind von denen von *Sp. purpureus* (vgl. Taf. 4 Fig. 1, 5, 6) recht verschieden. Der Stiel ist lang und unten mit einem Kragen von langen, nach oben gerichteten Stäben versehen, während am oberen Ende nur eine einfache Verdickung ist. Die Klappen (Taf. 4 Fig. 3) haben einen breiten Basalteil und einen kurzen Endteil; die Mündung ist von einem Kranz von Zähnen umgeben. — Die tridentaten Pedicellarien kommen in den bei *Spatangus* gewöhnlichen langen und kurzen Formen vor, die durch Übergangsformen verbunden sind. Eine eingehende Beschreibung scheint überflüssig, es mag genügen, auf die Figuren (Taf. 4 Fig. 2, 7, 9, 11—14) hinzuweisen. Die kurze Form wird besonders um den Mund herum gefunden. Ophicephale Pedicellarien (Taf. 4 Fig. 10) wurden nur beim jüngsten Exemplar gefunden, und nur in zwei Stücken, wovon das eine zerstört war. Sie sind denen von *Sp. purpureus* ganz ähnlich; dasselbe gilt von den triphyllen Pedicellarien (Taf. 4 Fig. 4). Die Sphaeridien sind etwa kugelförmig, mit zahlreichen kleinen Grübchen; sie sind jedoch von sehr variabler Form und können ganz unregelmäßig sein. Sie stehen an den Platten *I b* und *V a* 6—7 in Gruppen von 5—7 Stück zusammen, an den inneren Platten nur vereinzelt.

Die Farbe ist hell purpur-violett.

Die Maße der vorliegenden Exemplare sind folgende:

	Länge[1]	Breite	Höhe
1. (Typus)	67 (73) mm	67 mm	40 mm
2.	63 (67) »	62 »	38 »
3.	50 (54) »	etwa 50 »	? »
4.	33 (36) »	33 »	22 »

Durch den fast totalen Mangel der großen Stacheln auf der Oberseite unterscheidet sich diese Art auffallend von allen bisher bekannten rezenten *Spatangus*-Arten. Dagegen ist sie unzweifelhaft mit dem von Pomel (1885, Taf. 1 Fig. 1, 2, Taf. 2, Fig. 1—3) aufgestellten *Spatangus subinermis* aus dem Pliozän von Algier sehr nahe verwandt — so nahe, daß ernstlich die Frage entsteht, ob sie nicht damit identisch ist. In der Zahl der größeren Tuberkel im hinteren Interambulacrum ist kein Unterschied, und beiden fehlen die großen Tuberkel der seitlichen Interambulakren vollständig. Die Form der Schale und der Petalen ist ebenfalls sehr ähnlich. Doch scheint die Frontalfurche bei der rezenten Form etwas schärfer abgegrenzt zu sein, und ferner hat die subanale Fasciole bei der fossilen Form eine hintere Einbuchtung, was bei der rezenten nicht der Fall ist; auch ist die Form des Periprocts etwas verschieden. Es scheint mir daher nicht berechtigt, die rezente Form einfach mit der pliozänen Art *Sp. subinermis* identisch zu erklären. Daß wir es aber hier mit der direkten Nachkommenschaft der genannten pliozänen Art zu tun haben, scheint nicht zweifelhaft zu sein.

Da ich mit der Literatur über die fossilen Echiniden nicht so vollständig bekannt bin, um sicher sein zu können, daß nicht etwa andre fossile *Spatangus*-Arten beschrieben seien, zu denen die neue Art nähere Relation haben könne, habe ich Herrn J. Lambert, dem ausgezeichneten Spezialisten in fossilen Echiniden, die Photographien der neuen Art geschickt und ihn um seine Meinung darüber befragt. Er hat mir freundlichst mitgeteilt, daß er mir ganz darin beistimme, daß die neue Art dem *Spat. subinermis* Pomel nahestehe, und daß er sonst keine fossilen Formen kenne, zu denen sie in näherer Beziehung stehe.

Wie Herr Lambert in seinem Briefe sagt, gehört die neue Art zur Gattung *Lonchophorus*, wie sie von Pomel (1883, S. 29) charakterisiert wird: vom Aussehen der typischen Spatangen, aber die Petalen sind ein wenig schmäler, und es fehlen die großen Tuberkel. Ich sehe jedoch keinen Grund, die neue Art generisch von *Spatangus* zu trennen. Das Vorkommen oder Fehlen der großen aboralen Stacheln scheint mir ein ganz

[1] Die kleinere Zahl gibt die Länge von der Mitte der Frontalfurche, die größere Zahl von der Seite der Furche.

ungenügendes Merkmal, um darauf allein zwei verschiedene Gattungen zu begründen, um so mehr, als in der Ausbildung der großen Tuberkel (Stacheln) bei den *Spatangus*-Arten überhaupt große Variation herrscht. Die neue Art ist dafür schon ein gutes Beispiel: bei dem Typus (Fig. 1, 2) ist nur ein einzelner großer Tuberkel im hinteren Interambulacrum vorhanden, bei dem in Fig. 4 abgebildeten Exemplar sind deren mehrere vorhanden. Daß die Petalen hier ein wenig schmäler sind als sonst bei den *Spatangus*-Arten, ist doch auch ein Merkmal von gar zu geringem Wert, um als genügender Gattungscharakter angesehen werden zu können. Dann könnte man ebensowohl die große Breite der Petalen bei der Varietät *Di-Stefanoi* als Gattungscharakter ansehen.

Vorkommen im Golf von Neapel. *Spatangus inermis* hat, nach den leeren gefischten Schalen zu schließen, die gleiche Verbreitung wie *Sp. purpureus* und lebt im gleichen Milieu.

14. *Echinocardium cordatum* (Penn.).

1907. *Echinocardium cordatum* Th. Mortensen, S. 145, Taf. 16 Fig. 21, Taf. 17 Fig. 15 usw.

Verbreitung. Vom nördlichen Norwegen bis zum Mittelmeere. Azoren (?). Nord-Carolina; Bahia. Ferner: Cap; Australien, New Zealand; Japan — unter dem Namen *Ech. australe* Gray, die kaum als eigne Art aufrecht erhalten werden kann. Die Art ist somit fast kosmopolitisch; sie ist jedoch nicht von der Westküste Amerikas bekannt, und auch nicht von den Faröer, Island und Grönland. — Tiefe: 0 bis etwa 150 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Sehr gemein im Sand in Tiefen von 5—20 m.

15. *Echinocardium mediterraneum* (Forbes).

1899. *Echinocardium mediterraneum* R. Koehler, S. 175, Taf. 4 Fig. 1—4,14.
1907. *Echinocardium mediterraneum* Th. Mortensen, S. 150, Taf. 17 Fig. 2, 3, 12, 19, 47, 51, 52.

Verbreitung. Mittelmeer. Portugal. Tiefe etwa 3—40 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Lebt mit *E. cordatum* zusammen, scheint aber nicht so häufig zu sein.

16. *Echinocardium flavescens* (O. Fr. Müller).

1899. *Echinocardium flavescens* R. Koehler, S. 80, Taf. 4 Fig. 5, 6, 11.
1907. *Echinocardium flavescens* Th. Mortensen, S. 132, Taf. 2 Fig. 2, 10, Taf. 16 Fig. 26, Taf. 17 Fig. 4, 7, 8 usw.
1909. *Echinocardium flavescens* R. Koehler, S. 239, Taf. 30 Fig. 1, 7.

Verbreitung. Vom nördlichen Norwegen und Island bis zum Mittelmeere. (Azoren?) Tiefe: etwa 10 bis etwa 280 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Nicht häufig; lebt in grobem Sand (Secca d'Ischia) und auf Corallinengründen.

17. *Echinocardium Mortenseni* Thiéry.

Taf. 3 Fig. 9, 10.

Syn. *Echinocardium intermedium* Mrtsn.

1898(a). *Echinocardium pennatifidum* R. Koehler.
1899. *Echinocardium flavescens* R. Koehler, Taf. 4 Fig. 7—10, 13.
1907. *Echinocardium intermedium* Th. Mortensen, S. 143, Taf. 17 Fig. 14, 36, 46.
1909. *Echinocardium intermedium* R. Koehler, S. 240, Taf. 30 Fig. 2—6.
1909. *Echinocardium Mortenseni* P. Thiéry, S. 137.

Das Vorkommen dieser Art im Mittelmeere wurde zuerst von Koehler (1898) konstatiert, der sie mit *Echinocardium pennatifidum* Norm. identifizierte. Daß sie mit dieser Art nichts zu tun hat, zeigte ich 1907, und ich beschrieb die Art als neu unter dem Namen *Echinocardium intermedium*. Dabei habe ich leider übersehen, daß dieser Name schon für eine fossile Art von Loczy (1875) angewendet war. Es ist also ganz berechtigt, daß Thiéry die Art neu benannt hat.

Diese Art steht dem *Echinocardium flavescens* am nächsten, von dem sie durch den Mangel der großen Stacheln und Tuberkel in den mittleren und hinteren Interambulacren, sowie durch die Form der größeren tridentaten Pedicellarien jedoch leicht zu unterscheiden ist. Auch scheint sie eine bedeutendere Größe als *Ech. flavescens* zu erreichen.

Von *Echinocardium pennatifidum*, welche Art möglicherweise ebenfalls im Mittelmeere vorkommt, obgleich noch nicht dort wirklich nachgewiesen, unterscheidet sich *Ech. Mortenseni* durch das Vorkommen von größeren Stacheln (Tuberkeln) in den vorderen Interambulacren, während solche bei *pennatifidum* an der Oberseite gänzlich fehlen (außer denjenigen, die innerhalb der Fasciole vorkommen), ferner durch die Form des Labrums (bei *pennatifidum* sehr kurz, kaum über die Mitte der ersten Ambulacralplatte nach hinten reichend; bei *Mortenseni*, wie bei *flavescens*, bis zur zweiten Ambulacralplatte nach hinten verlängert), durch seine Pedicellarien und andre Merkmale (vgl. Mortensen 1907, S. 142—43).

Verbreitung. Bisher nur aus dem Mittelmeere bekannt. Tiefe 14—40 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Der Fundort der wenigen im Golf gefundenen Exemplare ließ sich nicht mehr ermitteln.

18. *Schizaster canaliferus* (Lamk.).

Taf. 5 Fig. 11.

1883. *Schizaster canaliferus* R. Koehler, S. 133.
1906. *Schizaster canaliferus* Döderlein, S. 255.
1907. *Schizaster canaliferus* Th. Mortensen, S. 116, Taf. 24 Fig. 9, 19, 22, 26, 34, 40, 41, 45.

In dem mir zugeschickten Material sind ein Paar junger Exemplare von 5—6 mm Länge, welche eine Anordnung der Fasciolen zeigen, die ganz derjenigen entspricht, die ich von den jungen *Brisaster fragilis* geschildert habe (1907, S. 111—114, Taf. 13). Es wird kaum zweifelhaft sein, daß die Entwicklung von der Jugendform zur erwachsenen Form hier in ganz entsprechender Weise vor sich geht wie bei *Brisaster fragilis*. Auf eine nähere Beschreibung des vorliegenden isolierten Stadiums einzugehen finde ich indessen keinen Grund; die Art ist ja leicht zugänglich, so daß die ganze Entwicklungsreihe wohl ohne Schwierigkeit zu beschaffen sein wird.

Bei diesen kleinen Exemplaren wurden ophicephale Pedicellarien gefunden, die bei dieser Art bisher unbekannt waren. Sie bieten übrigens keine besonders bemerkenswerten Eigentümlichkeiten dar (Taf. 5 Fig. 11).

Verbreitung. Nur aus dem Mittelmeere bekannt. Tiefe: etwa 35—100 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Im Sand zwischen Posidonien; nicht häufig.

19. *Brissopsis lyrifera* (Forbes).

Taf. 3 Fig. 7[1].

1906. *Brissopsis lyrifera* L. Döderlein, S. 256, Taf. 34 Fig. 6—8, Taf. 49 Fig. 2.
1907. *Brissopsis lyrifera* Th. Mortensen, S. 152, Taf. 3, 4, 18, 19.

Verbreitung. Von Norwegen (etwa 66° n. Br.) und Island bis zum Mittelmeere. Tiefe: 10 bis etwa 600 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Auf Schlammgründen in Tiefen von mehr als 100 m; nicht selten.

20. *Brissopsis atlantica* Mrtsn.

Taf. 3, Fig. 8[1], Taf. 5 Fig. 5, 18, 20, 22—23, 28.

1907. *Brissopsis atlantica* Th. Mortensen, S. 160, Taf. 3 Fig. 6, 10, 17, Taf. 18 Fig. 5, 9, 10, 19, 20, 24, Taf. 19 Fig. 1, 4, 5 usw.
1909. *Brissopsis atlantica* R. Koehler, S. 238.

[1] In der Unterschrift der Tafel 3 steht unrichtig Fig. 7 als *Brissopsis atlantica*, Fig. 8 als *Brissopsis lyrifera*; es sollte umgekehrt sein.

Die vorliegenden Exemplare dieser aus dem Mittelmeere bisher unbekannten Art haben eine Länge von 20—27 mm. Sie stimmen in bezug auf die Schalenstruktur und Form genau mit den atlantischen Exemplaren, auf die die Art begründet wurde. Nur in der Zahl der von der subanalen Fasciole umschlossenen Porenpaare (und Ambulacralplatten) ist ein Unterschied: es kommen in den Mittelmeerexemplaren drei Paar Füßchen (vier Ambulacralplatten) innerhalb der Fasciole vor, in den atlantischen Exemplaren vier Füßchenpaare (5 Ambulacralplatten); da aber die atlantischen Exemplare in dieser Beziehung etwas variieren und auch nur vier Ambulacralplatten von der Fasciole umschlossen haben können, und zwar auch bei größeren Exemplaren, kann auf diesen Unterschied kein großes Gewicht gelegt werden.

Im Bau der Pedicellarien lassen sich, trotz einer allgemeinen Übereinstimmung mit den atlantischen Exemplaren, einige Unterschiede konstatieren, besonders in dem der globiferen Pedicellarien, die in beiden Formen bei den vorliegenden Exemplaren gefunden wurden. — Die schlanke, kurzstielige Form (Taf. 5 Fig. 20, 28, zu vergleichen mit meinen Figuren: 1907, Taf. 18 Fig. 20, 24) ist weniger verlängert als bei den atlantischen Exemplaren, und der Endteil ist gegen die Spitze mehr offen; nicht selten kommt ein kleinerer Zahn an der einen Seite, oder beiderseits, unterhalb des langen Endzahnes vor wie in Taf. 5 Fig. 28; er ist jedoch keineswegs konstant. Die andre, langstielige Form (Taf. 5 Fig. 18, 22—23; vgl. mit 1907, Taf. 18 Fig. 5, 9, 19) hat einen längeren Stiel mit einem stärker entwickelten Kragen (doch nicht immer so stark wie im abgebildeten Stück). Die Klappen haben einen breiteren Basalteil; die Mündung ist von mehreren Zähnen umgeben, und der Endteil ist mehr gekrümmt als bei den atlantischen Exemplaren. Die ophicephalen Pedicellarien (Taf. 5 Fig. 5) sind ein wenig schlanker als bei den atlantischen Tieren. Die tridentaten Pedicellarien sind an den vorliegenden Mittelmeerexemplaren nur spärlich entwickelt; es kommt eine Form vor, die der von mir 1907, Taf. 19 Fig. 13 abgebildeten genau entspricht, und ferner — was von besonderem Interesse ist — sind ein Paar achtklappiger Pedicellarien, den in 1907, Taf. 19 Fig. 30 abgebildeten genau entsprechend, vorhanden. Es ist somit diese einzig dastehende merkwürdige Pedicellarienform unzweifelhaft normal und für diese Art charakteristisch, was ich früher, solange sie nur bei einem einzigen Exemplar gefunden war, nicht anzunehmen wagte (1907, S. 162—163). — Die triphyllen Pedicellarien sind wie bei der atlantischen Form; rostrate Pedicellarien wurden nicht gefunden.

Nach den hervorgehobenen Differenzen kann es gewiß fraglich sein,

ob die Mittelmeerform wirklich mit der atlantischen identisch ist. Es ist auch wohl sicher, daß sie nicht einfach damit zu identifizieren ist. Die genannten Unterschiede sind gewiß nicht so gering; anderseits muß daran erinnert werden, daß bei den atlantischen Exemplaren die kurzköpfige Form der globiferen Pedicellarien nur in ganz wenigen Stücken gefunden wurde, so daß man vorläufig nicht sicher sein kann, ob der Unterschied in bezug auf diese Pedicellarienform konstant ist; die andern Differenzen an den Pedicellarien scheinen von geringerer Bedeutung zu sein. Auch der Unterschied in bezug auf die Zahl der Saugfüßchen (Ambulacralplatten) innerhalb der Fasciole kann nicht schwer wiegen, da hierin keine Konstanz bei der atlantischen Form ist.

Bei dem geringen vorliegenden Material scheint es mir nicht berechtigt, eine besondere Art für die Mittelmeerform aufzustellen. Dagegen wird es gewiß nötig sein, sie als besondere Varietät von der atlantischen Form zu unterscheiden. Ich möchte sie Var. *mediterranea* nov. var. nennen.

Die beiden Figuren auf Taf. 3, die *Brissopsis lyrifera* (Fig. 7) und *Br. atlantica*, var. *mediterranea* (Fig. 8) in gleicher Größe darstellen, zeigen den auffallenden Unterschied in der Form der Petalen, wodurch diese zwei Arten sehr leicht zu unterscheiden sind.

Brissopsis atlantica ist besonders von der amerikanischen Seite des Atlantischen Ozeans bekannt, wird aber wahrscheinlich auch an der europäischen Seite des Ozeans verbreitet sein. Die Art stammt aus Tiefen von 125 bis etwa 2700 m. Die Exemplare aus dem Golf von Neapel wurden auf zähem Schlamm zwischen 200 und 300 m Tiefe gefischt.

21. ***Brissus unicolor*** Klein.

Taf. 3 Fig. 11, 12, Taf. 4 Fig. 15—28.

1883. *Brissus unicolor* R. Koehler, S. 138, Taf. 7 Fig. 53, 54.
1907. *Brissus unicolor* G. Checchia-Rispoli, S. 218, Taf. 19 Fig. 5, 6.

Es soll hier die Gelegenheit benutzt werden, um die Pedicellarien dieser bekannten Art abzubilden und zu beschreiben. Zwar hat Koehler (1883) einige Formen von ihnen beschrieben und zum Teil abgebildet; aber die vollständige Kenntnis sämtlicher bei dieser Art vorkommenden Pedicellarienformen fehlte bis jetzt.

Die globiferen Pedicellarien treten nur in einer Form auf (Taf. 4 Fig. 18, 20, 26). Die Klappen haben einen ziemlich großen Basalteil und einen kurzen Endteil, dessen Mündung von einem Kreis von Zähnen umgeben ist, meistens 3—4 auf jeder Seite und einer unpaarigen oben in der Mitte. Der Stiel ist ziemlich lang und kräftig, mit einer kleinen

Verdickung oben (für die Befestigung der Kopfmuskeln) und einer stärkeren Verdickung am unteren Ende (für die Befestigung der Muskeln, die die Pedicellarie an die Schale heften). Die tridentaten Pedicellarien kommen in zwei Formen vor. Die eine Form erreicht eine bedeutende Größe, bis 1,5 mm Kopflänge, und ist durch die grobe Zähnelung der Ränder der Klappen besonders auffallend (Taf. 4 Fig. 19, 27); nur eine kurze Partie an der Spitze der Klappen hat den Rand ganz fein gezähnelt; auffallend ist auch der sehr schmale Basalteil. Die andre Form (Taf. 4 Fig. 24—25) ist viel kleiner, kaum über 0,5 mm Kopflänge. Der Endteil der Klappen ist am ganzen Rande fein gezähnelt; der Basalteil ist schmal und auffallend lang. Die rostraten Pedicellarien (Taf. 4 Fig. 15, 16, 22) sind von der gewöhnlichen Form, mit schmalen, an der Spitze ein wenig erweiterten Klappen. Die ophicephalen Pedicellarien, die auch an erwachsenen Exemplaren, und zwar besonders in den hinteren Ambulacren, auf der Höhe der Analregion, doch auch auf der Aboralseite vorkommen, sind sehr eigentümlich (Taf. 4 Fig. 21, 23). Der Stiel ist im Verhältnis zum kleinen Kopfe sehr lang und kräftig; die Klappen zeichnen sich durch die starke Entwicklung des Teils unterhalb der Articularfläche aus, indem sie hier am Rande verdickt und eigentümlich gefaltet sind; der Endteil ist ziemlich schmal, mit dicht gezähnelten Rändern. Die triphyllen Pedicellarien (Taf. 4 Fig. 17, 28) haben ungemein kurze, aber ziemlich breite Klappen, die am Rande sehr fein gezähnelt sind. — Die Sphäridien sind glatt, meistens kugelförmig, doch von ziemlich variabler Form; nicht selten haben sie einen ungemein langen Stiel.

Verbreitung. Mittelmeer; Kanarische Inseln, Cap Verden, Azoren; Westindien, Florida, Bermudas. Tiefe: 0 bis etwa 240 m.

Vorkommen im Golf von Neapel. Im Sand zwischen Posidonien; selten.

22. *Metalia Costae* Gasco.

Taf. 3 Fig. 1—6, Taf. 5 Fig. 1—4, 6—10, 12—17, 19, 21, 24—27.

1876. *Metalia Costae* Fr. Gasco, S. 4, Fig. 1, 2.

Von dieser seltenen Art habe ich sechs Exemplare verschiedener Größe untersuchen können und bin somit in der Lage, einige ergänzende Erläuterungen über sie geben zu können, indem ich übrigens auf die Beschreibung von Gasco verweisen muß, die so ausgezeichnet ist, daß gar kein Grund vorliegt, aufs neue eine vollständige Beschreibung zu geben. Dagegen sind die Figuren, die Gasco gibt, sehr dürftig, und es werden deshalb hier photographische Figuren, sowohl von einem Paar nackter Schalen als von einem Exemplar mit den Stacheln gegeben.

Nach Gasco liegt der Gipfel der Schale hinter der Mitte: »trovasi precisamente sulla linea che unisce le estremità degli ambulacri posteriori«. Bei den mir vorliegenden Exemplaren liegt er beim Apicalsystem. Die abgebildete Schale (Taf. 3 Fig. 4) ist sogar zwischen den hinteren Petalen etwas eingesunken.

Die Platten am Peristome, die am vorderen Rand des Mundes liegen, verlängern sich als kleine Spitzen über den Mund hinaus, ein eigentümliches Verhalten, das vielleicht für die Biologie des Tieres von Bedeutung sein könnte. Das Labrum ist sehr kurz, nach hinten nur bis zur Mitte der ersten Ambulacralplatten verlängert (Taf. 3 Fig. 6).

Die anale Fasciole ist bei den jüngeren Exemplaren nicht von der subanalen getrennt; bei den älteren ist sie, wie Gasco angibt, durch einen schmalen Streifen kleiner Tuberkel davon getrennt. — Innerhalb der subanalen Fasciole kommen bei den erwachsenen Exemplaren vier Porenpaare vor, bei den jüngeren nur zwei bis drei; aber schon beim kleinsten vorliegenden Exemplar (18 mm lang) sind bereits fünf Ambulacralplatten jederseits von der Fasciole teilweise eingeschlossen, wie bei den älteren. Wenn Gasco sagt, daß man außer den vier Porenpaaren innerhalb der Fasciole »coll'aiuto della lente, all'esterno di ognuno di essi ... un altro piccolissimo« findet, so wird hiermit unzweifelhaft nur die äußere Pore des zu jedem Füßchen gehörigen Paares gemeint sein, indem diese klein und fast versteckt ist, während die innere Pore groß und auffällig ist.

Den frontalen Saugfüßchen fehlen Rosettenplatten vollständig. Die Kalkkörperchen sind einfache, fast glatte Stäbchen, nur an der Spitze der Füßchen können sie kleine, unregelmäßige Gitterplättchen bilden. Von den Füßchen ist sonst nur besonders zu erwähnen, daß die Kiemenfüßchen der Petalen kleine Kalkkörperchen enthalten (Taf. 5 Fig. 14 *a*, *b*), die jedoch wenig zahlreich sind.

Die Pedicellarien, die von Gasco gar nicht erwähnt werden, erfordern eine eingehendere Beschreibung. Die globiferen Pedicellarien kommen in zwei verschiedenen Formen vor. Die eine Form (Taf. 5 Fig. 4, 15, 19), die der bei den Spatangiden gewöhnlich vorkommenden Form ähnlich ist, wurde nur bei den kleineren Exemplaren gefunden, und nur am Hinterende, in den hinteren Ambulacren. Sie ist durch den großen Kragen am oberen Ende des ziemlich langen Stieles besonders auffällig. Die Klappen haben die Mündung von meistens vier bis fünf Zähnen jederseits und einem Paar am oberen Rande umgeben, während der untere Rand der Mündung glatt bleibt. Die zweite Form (Taf. 5 Fig. 21, 24, 26), die sowohl 3- als (seltener) 2klappig vorkommt, hat verlängerte Klappen, die mehr unregelmäßig gebaut sind und an der Spitze

meistens drei bis vier zahnartige Vorsprünge haben. Der Stiel ist sehr kurz, ohne Kragen. Der Endteil der Klappen ist meistens von einer dicken, dunkel gefärbten Haut umgeben. Diese eigentümliche Pedicellarienform kommt fast nur in der Mittellinie der hinteren Ambulacren vor und bildet hier eine auffallende dunkle Linie, wie in Taf. 3 Fig. 2 ersichtlich. Sie stehen hier reihenweise geordnet, am zahlreichsten nach hinten. — Die tridentaten Pedicellarien, die mit den rostraten und triphyllen wesentlich in der Mundgegend vorkommen, sind auch in zwei Formen vorhanden. Die eine Form (Taf. 5 Fig. 13, 16, 25) hat schlanke Klappen, die an den Rändern, unten, wo die Klappen auseinanderweichen, grob, unregelmäßig gezähnelt sind; der obere Teil, wo die Klappen, wenn geschlossen, zusammenliegen, ist fein gezähnelt. Diese Form kann eine Kopflänge von 2 mm erreichen. Die andre Form (Taf. 5 Fig. 3, 27), die viel kleiner ist, kaum 0,5 mm Kopflänge erreichend, hat breite, löffelförmige Klappen. Die rostraten Pedicellarien (Taf. 5 Fig. 2, 17) sind von der bei den Brissiden gewöhnlichen Form. Die ophicephalen Pedicellarien (Taf. 5 Fig. 6, 8—10, 12), die auf der Aboralseite sehr zahlreich vorkommen können (auch bei den erwachsenen), haben einen ziemlich langen, kräftigen Stiel, doch nicht so auffallend wie bei *Brissus unicolor*. Die Klappen haben einen ziemlich schmalen Endteil, sind aber sonst von typischem Bau. — Die triphyllen Pedicellarien (Taf. 5 Fig. 1, 7) haben ziemlich lange, schmale Klappen. — Die Sphäridien sind glatt, meistens oval, doch ziemlich variierend in der Form.

Auf einigen der Stacheln um den Mund des abgebildeten großen Exemplars (Taf. 3 Fig. 2) sitzen einige kleine Muscheln, *Montacuta substriata* Mont., die auch bei *Spatangus purpureus* in derselben Weise vorkommen.

Verbreitung und Vorkommen im Golf von Neapel. *Metalia Costae* ist im Mittelmeer wahrscheinlich weit verbreitet, obwohl sie bisher nur im Golf von Neapel gefunden wurde. Lebend wurde sie in den letzten Jahren nur auf der Secca d'Ischia (28 m tief) und in gleicher Tiefe an der Küste von Ischia gedredgt. Die von Gasco beschriebenen Exemplare stammen von der Küste von Capri; hier scheint, nach toten Schalen zu schließen, die Species weitverbreitet zu sein.

Zitierte Literatur.

1869. Agassiz, A., Preliminary Report on the Echini and Starfishes dredged in deep water between Cuba and the Florida Reef. in: Bull. Mus. Harvard Coll. Vol. 1 No. 9.

1872. Agassiz, A., Revision of the Echini. Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. No. 7. Cambridge.

1908. Agassiz, A. & H. L. Clark, Hawaiian and other Pacific Echini. The Salenidae, Arbaciadae, Aspidodiadematidae and Diadematidae. in: Mem. Mus. Harvard Coll. Vol. 34.

1888. Barrois, Th., Liste des Échinodermes recueillis aux Açores. in Revue biol. Nord France. Lille. Année 1.

1892. Bell, F. J., Catalogue of the British Echinoderms in the British Museum. London.

1885. Carus, J. V., Prodromus faunae Mediterraneae etc. Vol. 1 p. 97.

1905. Chiecchia, G., Il gen. *Arbacina* trovato vivente la prima volta in Italia. in: Naturalista Sicil. Vol. 17. (Mir nicht zugänglich; nach Zoological Record zitiert.)

1906. Chiecchia-Rispoli, G., Gli Echinidi viventi e fossili della Sicilia. Parte prima: Gli Echinidi viventi sulle coste della Sicilia. in: Palaeontogr. Italica. Vol. 12.

1907. Chiecchia-Rispoli, G., Idem. Parte seconda: Gli Echinidi del Piano siciliano dei dintorni di Palermo. Ibid. Vol. 13.

1907. Clark, H. L., The Cidaridae. in: Bull. Mus. Harvard Coll. Vol. 51.

1912. Clark, H. L., Hawaiian and other Pacific Echini. The Pedinidae etc. in: Mem. Mus. Harvard Coll. Vol. 34.

1906. Döderlein, L., Die Echinoiden der Deutschen Tiefsee-Expedition. in: Wiss. Ergeb. D. Tiefsee-Exp. Bd. 5.

1904. Fourteau, R., Contribution à l'étude des Échinides vivant dans le golfe de Suez. in: Bull. Inst. Égypt. Sér. 4. Vol. 4.

1876. Gasco, F., Descrizione di alcuni Echinodermi nuovi o per la prima volta trovati nel Mediterraneo. in: Rendic. Accad. Sc. Napoli. Anno 15. Fasc. 2.

1897. Gauthier, V., Contribution à l'étude des Échinides fossiles. in: Bull. Soc. géol. France. Sér. 3. Vol. 25.

1868. Heller, C., Die Zoophyten und Echinodermen des adriatischen Meeres. Wien.

1891. Hoyle, W. E., A revised list of British Echinoidea. in: Proc. R. Phys. Soc. Edinburgh. Vol. 10.

1883. Koehler, R., Recherches sur les Échinides des côtes de Provence. in: Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille. Vol. 1.

1895. Koehler, R., Notes échinologiques. in: Revue biol. Nord France. Lille. Année 7.

1898a. Koehler, R., Sur la présence, en Méditerranée, de l'*Asterias rubens* Linné et de l'*Echinocardium pennatifidum* Norman. in: Zool. Anz. Bd. 21.

1898b. Koehler, R., Échinides et Ophiures provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle. in: Rés. Camp. Sc. Monaco. Fasc. 12.

1899. Koehler, R., Sur les *Echinocardium* de la Méditerranée. in: Revue Zool. Suisse. Tome 6.

1909. Koehler, R., Échinodermes provenant des campagnes du yacht Princesse Alice (Astéries, Ophiures, Échinides et Crinoides). in: Rés. Camp. Sc. Monaco. Fasc. 34.

1910. Lambert, J., Description des Échinides des Terrains Néogènes du Bassin du Rhône. in: Mém. Soc. paléont. Suisse. Vol. 37.

1912. Lambert, J., Idem. 2. ibid. Vol. 38.
1875. Loczy, Echinoiden aus den Neogenablagerungen des weißen Köröstales. in: Termeszetrajzi Tuzetch. Bd. 1.
1887. Lovén, S., On the species of Echinoidea described by Linnäus. in: Bih. Svenska Vet. Akad. Handl. Vol. 13.
1879. Ludwig, H., Die Echinodermen des Mittelmeeres. Prodromus einer monographischen Bearbeitung derselben. in: Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. 1.
1893. Marenzeller, E. v., Echinodermen, gesammelt 1890, 1891 und 1892. in: Berichte Commiss. Erforsch. Östl. Mittelmeer; Zool. Ergeb. 1 (Denkschr. Akad. Wien. Bd. 60).
1898. Mortensen, Th., Die Echinodermenlarven der Plankton-Expedition nebst einer systematischen Revision der bisher bekannten Echinodermenlarven. in: Ergeb. Plankton-Exp. Bd. 2, I
1903. Mortensen, Th., Echinoidea (Part 1). in: Danish Ingolf-Exped. Vol. 4 No. 1.
1907. Mortensen, Th., Idem. Part 2. ibid. No. 2.
1904. Mortensen, Th., The Danish Expedition to Siam 1899—1900. 2. Echinoidea 1. in: Vid. Selsk. Skrifter Kjöbenhavn. Ser. 7. Bd. 1.
1909. Mortensen, Th., Die Echinoiden der Deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. in: D. Südp.-Exp. XI. Zoologie Bd. 3.
1853. Müller, Joh., Über den allgemeinen Plan in der Entwicklung der Echinodermen. in: Abhand. Akad. Berlin 1853.
1854. Müller, Joh., Über die Gattungen der Seeigellarven. Siebente Abhandlung über die Metamorphose der Echinodermen. ibid. 1854.
1909. Nobre, Aug., Échinodermes du Portugal. in: Ann. Acad. polytechn. Porto Coimbra. Tomo 4.
1845. Philippi, A., Beschreibung einiger neuen Echinodermen nebst kritischen Bemerkungen über einige weniger bekannte Arten. in: Archiv Naturgesch. Jahrg. 11. Bd. 1.
1883. Pomel, A., Classification méthodique et genera des Échinides vivants et fossiles. Alger.
1885. Pomel, A., Paléontologie de l'Algérie. Zoophytes. 2. Fasc.: Échinodermes.
1888. Prouho, H., Recherches sur le *Dorocidaris papillata* et quelques autres Échinides de la Méditerranée. in: Arch. Zool. Expér. Sér. 2. Tome 5.
1893. Russo, A., Specie di Echinodermi poco conosciuti e nuovi viventi nel golfo di Napoli. in: Atti Accad. Napoli. Ser. 2. Vol. 6 No. 1.
1909. Thiéry, P., Rectifications de nomenclature. in: Revue Crit. Paléozool. Tome 13.
1875. Thomson, Wyv., On the Echinoidea of the »Porcupine« Deep-Sea Dredging Expeditions. in: Philos. Transact. Vol. 164.

Erklärung von Tafel 1—5.

Tafel 1.

Fig. 1—4 natürl. Größe; Fig. 5—16 ein wenig vergrößert.

Fig. 1. *Spatangus inermis* Mrtsn. Typenexemplar. Halb denudiert; von der Oralseite.

Fig. 2. *Spatangus inermis* Mrtsn. Dasselbe Expl. von der Aboralseite.

Fig. 3. *Spatangus inermis* Mrtsn. Nackte Schale, etwas zerstört; von der Oralseite.

Fig. 4. *Spatangus inermis* Mrtsn. Nackte Schale, etwas zerstört, zum Teil aus Bruchstücken zusammengeleimt. Das Apicalfeld konnte nicht ganz eingefügt werden, deshalb die dunkle Kontur. Aboralseite.
Fig. 5. *Arbacia lixula* (L.). Junges Exemplar. Aboralseite.
Fig. 6. *Arbacia lixula* (L.). Junges Exemplar. Oralseite.
Fig. 7. *Psammechinus microtuberculatus* (Blv.). Junges Exemplar. Aboralseite.
Fig. 8. *Psammechinus microtuberculatus* (Blv.). Junges Exemplar. Oralseite.
Fig. 9. *Sphaerechinus granularis* (Lmck.). Junges Exemplar. Aboralseite.
Fig. 10. *Sphaerechinus granularis* (Lmck.). Junges Exemplar. Oralseite.
Fig. 11. *Genocidaris maculata* A. Ag. Erwachsenes Exemplar. Aboralseite.
Fig. 12. *Genocidaris maculata* A. Ag. Erwachsenes Exemplar. Oralseite.
Fig. 13. *Echinus acutus* Lmck. Junges Exemplar. Aboralseite.
Fig. 14. *Echinus acutus* Lmck. Junges Exemplar. Oralseite.
Fig. 15. *Paracentrotus lividus* (Lmck.). Junges Exemplar. Aboralseite.
Fig. 16. *Paracentrotus lividus* (Lmck.). Junges Exemplar. Oralseite.

Tafel 2.

Sämtliche Figuren in natürlicher Größe.

Fig. 1. *Spatangus purpureus*, Var. *Di-Stefanoi* Checchia-Rispoli. Nackte Schale. Aboralseite.
Fig. 2. *Spatangus purpureus* O. Fr. Müll. Nackte Schale. Aboralseite.
Fig. 3. *Spatangus purpureus* O. Fr. Müll. Aboralseite.
Fig. 4. *Spatangus purpureus* O. Fr. Müll. Aboralseite.

Tafel 3.

Fig. 1—4, 7—10 natürl. Größe, Fig. 5, 6, 11, 12 ein wenig vergrößert.

Fig. 1. *Metalia Costae* Gasco. Aboralseite.
Fig. 2. *Metalia Costae* Gasco. Dasselbe Exemplar wie Fig. 1. Oralseite.
Fig. 3. *Metalia Costae* Gasco. Nackte Schale. Oralseite.
Fig. 4. *Metalia Costae* Gasco. Nackte Schale. Aboralseite; mit Serpulidenröhren und andern Fremdkörpern besetzt.
Fig. 5. *Metalia Costae* Gasco. Junges Exemplar; nackte Schale. Aboralseite.
Fig. 6. *Metalia Costae* Gasco. Dasselbe Exemplar wie Fig. 5. Oralseite.
Fig. 7[1]. *Brissopsis lyrifera* (Forbes). Aboralseite.
Fig. 8[1]. *Brissopsis atlantica*, var. *mediterranea* Mrtsn. Aboralseite.
Fig. 9. *Echinocardium Mortenseni* Thiéry. Oralseite.
Fig. 10. *Echinocardium Mortenseni* Thiéry. Aboralseite.
Fig. 11. *Brissus unicolor* Klein. Junges Exemplar. Aboralseite.
Fig. 12. *Brissus unicolor* Klein. Dasselbe Exemplar wie Fig. 11. Oralseite.

Tafel 4.

Fig. 1. *Spatangus purpureus.* Klappe von einer globiferen Pedicellarie; Seitenansicht. (Vgl. Fig. 5.) Verg. 110.
Fig. 2. *Spatangus inermis.* Klappe von einer tridentaten Pedicellarie; halb Seitenansicht. Verg. 60.

---

[1] In der Unterschrift der Tafel steht unrichtig Fig. 7 als *Brissopsis atlantica*, Fig. 8 als *Brissopsis lyrifera*; es sollte umgekehrt sein.

Fig. 3. *Spatangus inermis.* Klappe von einer globiferen Pedicellarie; von innen. Verg. 110.
Fig. 4. *Spatangus inermis.* Klappe von einer triphyllen Pedicellarie; von innen. Verg. 270.
Fig. 5. *Spatangus purpureus.* Klappe von einer globiferen Pedicellarie; von innen. (Vgl. Fig. 1.) Verg. 110.
Fig. 6. *Spatangus purpureus.* Stiel von einer globiferen Pedicellarie. Verg. 110.
Fig. 7. *Spatangus inermis.* Klappe von einer tridentaten Pedicellarie; kurze Form; von innen. Verg. 60.
Fig. 8. *Spatangus inermis.* Globifere Pedicellarie. Verg. 75.
Fig. 9. *Spatangus inermis.* Tridentate Pedicellarie, schlanke Form, kleines Exemplar. Verg. 45.
Fig. 10. *Spatangus inermis.* Ophicephale Pedicellarie. Verg. 200.
Fig. 11. *Spatangus inermis.* Tridentate Pedicellarie, kurze Form. Verg. 45.
Fig. 12. *Spatangus inermis.* Klappe von einer tridentaten Pedicellarie, schlanke Form; halb Seitenansicht. Verg. 55.
Fig. 13. *Spatangus inermis.* Klappe von einer tridentaten Pedicellarie; schlanke Form, kleines Exemplar. Seitenansicht. Verg. 80.
Fig. 14. *Spatangus inermis.* Tridentate Pedicellarie, schlanke Form, großes Exemplar. Verg. 45.
Fig. 15. *Brissus unicolor.* Rostrate Pedicellarie. Verg. 80.
Fig. 16. *Brissus unicolor.* Klappe von einer rostraten Pedicellarie; Seitenansicht. (Vgl. Fig. 22.) Verg. 80.
Fig. 17. *Brissus unicolor.* Klappe von einer triphyllen Pedicellarie; von innen. Verg. 325.
Fig. 18. *Brissus unicolor.* Klappe von einer globiferen Pedicellarie; Seitenansicht. (Vgl. Fig. 20.) Verg. 80.
Fig. 19. *Brissus unicolor.* Tridentate Pedicellarie; große Form. Verg. 40.
Fig. 20. *Brissus unicolor.* Klappe von einer globiferen Pedicellarie, von innen. (Vgl. Fig. 18.) Verg. 100.
Fig. 21. *Brissus unicolor.* Klappe von einer ophicephalen Pedicellarie; von innen. Verg. 250.
Fig. 22. *Brissus unicolor.* Klappe von einer rostraten Pedicellarie; von innen. (Vgl. Fig. 16.) Verg. 80.
Fig. 23. *Brissus unicolor.* Ophicephale Pedicellarie. Verg. 65.
Fig. 24. *Brissus unicolor.* Tridentate Pedicellarie, kleine Form. Verg. 60.
Fig. 25. *Brissus unicolor.* Klappe von einer tridentaten Pedicellarie der kleinen Form, von innen. Verg. 120.
Fig. 26. *Brissus unicolor.* Globifere Pedicellarie. Verg. 35.
Fig. 27. *Brissus unicolor.* Klappe von einer tridentaten Pedicellarie der großen Form, von innen. Verg. 60.
Fig. 28. *Brissus unicolor.* Triphylle Pedicellarie. Verg. 130.

Tafel 5.

Fig. 1. *Metalia Costae.* Triphylle Pedicellarie. Verg. 60.
Fig. 2. *Metalia Costae.* Klappe von einer rostraten Pedicellarie; halb Seitenansicht. Verg. 75.

Fig. 3. *Metalia Costae.* Klappe von einer tridentaten Pedicellarie, kurze Form; von innen. Verg. 75.

Fig. 4. *Metalia Costae.* Globifere Pedicellarie, langstielige Form. Verg. 60.

Fig. 5. *Brissopsis atlantica.* Klappe von einer ophicephalen Pedicellarie, von innen. Verg. 175.

Fig. 6. *Metalia Costae.* Ophicephale Pedciellarie. Verg. 80.

Fig. 7. *Metalia Costae.* Klappe von einer triphyllen Pedicellarie, von innen. Verg. 200.

Fig. 8. *Metalia Costae.* Klappe von einer ophicephalen Pedicellarie, von innen. (Vgl. Fig. 9, 10 u. 12.) Verg. 170.

Fig. 9. *Metalia Costae.* Klappe von einer ophicephalen Pedicellarie, von innen. Verg. 170.

Fig. 10. *Metalia Costae.* Klappe von einer ophicephalen Pedicellarie, Seitenansicht. Verg. 170.

Fig. 11. *Schizaster canaliferus.* Klappe von einer ophicephalen Pedicellarie, von innen. Verg. 325.

Fig. 12. *Metalia Costae.* Klappe von einer ophicephalen Pedicellarie, von innen. Verg. 170.

Die Figuren 8, 9 und 12 zeigen die verschiedene Form des unteren Teils der drei Klappen einer ophicephalen Pedicellarie.

Fig. 13. *Metalia Costae.* Klappe von einer tridentaten Pedicellarie, schlanke Form; von innen. Verg. 75.

Fig. 14a, b. *Metalia Costae.* Kalkkörperchen der Kiemenfüßchen der Petalen. Verg. 325.

Fig. 15. *Metalia Costae.* Klappe von einer globiferen Pedicellarie, langstielige Form, von innen. (Vgl. Fig. 19.) Verg. 140.

Fig. 16. *Metalia Costae.* Klappe von einer tridentaten Pedicellarie, schlanke Form; Seitenansicht. Verg. 75.

Fig. 17. *Metalia Costae.* Rostrate Pedicellarie. Verg. 60.

Fig. 18. *Brissopsis atlantica.* Globifere Pedicellarie, langstielige Form. Verg. 60.

Fig. 19. *Metalia Costae.* Klappe von einer globiferen Pedicellarie, Seitenansicht. (Vgl. Fig. 15.) Verg. 140.

Fig. 20. *Brissopsis atlantica.* Globifere Pedicellarie, kurzstieliege Form. Verg. 100.

Fig. 21. *Metalia Costae.* Klappe einer globiferen Pedicellarie, kurzstielige Form; von innen. Verg. 75.

Fig. 22. *Brissopsis atlantica.* Klappe einer globiferen Pedicellarie, langstielige Form, Seitenansicht. Verg. 125.

Fig. 23. *Brissopsis atlantica.* Klappe einer globiferen Pedicellarie, langstielige Form, von innen. Verg. 125.

Fig. 24. *Metalia Costae.* Globifere Pedicellarie, kurzstielige Form. Verg. 50.

Fig. 25. *Metalia Costae.* Tridentate Pedicellarie, schlanke Form. Verg. 60.

Fig. 26. *Metalia Costae.* Globifere Pedicellarie, kurzstielige Form; zweiklappiges Exemplar. Verg. 50.

Fig. 27. *Metalia Costae.* Tridentate Pedicellarie, kurze Form. Verg. 60.

Fig. 28. *Brissopsis atlantica.* Klappe einer globiferen Pedicellarie der kurzstieligen Form; halb Seitenansicht. Verg. 140.

Verlag von **R. Friedländer & Sohn** in **Berlin N.W. 6**, Carlstraße 11.

Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel.

Vollständig erschienen die Bände:

I.	1878—79.	592	Seiten	mit	18	Tafeln	29 *M*	XI.	1893—95.	691	Seiten	mit	24 Tafeln. 58 *M*
II.	1880—81.	530	»	»	20	»	29 *M*	XII.	1895—97.	772	»	»	34 » (Heft 4 vergriff.)
III.	1881—82.	602	»	»	26	»	41 *M*	XIII.	1898—99.	773	»	»	13 » 43 *M*
IV.	1883.	522	»	»	40	»	59 *M*	XIV.	1900—01.	629	»	»	18 » 44 *M*
V.	1884.	580	»	»	32	»	56 *M*	XV.	1902.	683	»	»	30 » 65 *M*
VI.	1885—86.	756	»	»	33	»	58 *M*	XVI.	1903—04.	583	»	»	22 » 47 *M*
VII.	1886—87.	748	»	»	27	»	56 *M*	XVII.	1904—06.	531	»	»	33 » 58 *M*
VIII.	1888.	662	»	»	25	»	55 *M*	XVIII.	1906—08.	658	»	»	26 » 58 *M*
IX.	1889—91.	676	»	»	25	»	58 *M*	XIX.	1908—10.	761	»	»	19 » 58 *M*
X.	1891—93.	680	»	»	40	»	76 *M*	XX.	1910—13.	719	»	»	26 » 68.50 *M*

Bei Bezug der ersten 9 Bände wird deren Preis auf die Hälfte, also auf M. 220.50, ermäßigt.

Zoologischer Jahresbericht.

Erschienen:

Zoolog. Jahresbericht für 1879 . . . . . Preis 32 *M*
» » » 1880 . . . . . » 31 *M*
» » » 1881 . . . . . » 31 *M*
» » » 1882 . . . . . » 32 *M*
» » » 1883 . . . . . » 34 *M*
Zoolog. Jahresbericht für 1884 . . . . . Preis 36 *M*
» » » 1885 . . . . . » 36 *M*

Zoolog. Jahresberichte für 1886—1912, Preis jedes Jahrgangs (Bandes) 24 *M*

Autoren- und Sachregister zu den Berichten für 1886—1890. Preis 16 *M*.
Autorenregister zu den Berichten für 1891—1900. Preis 12 *M*.
Autorenregister zu den Berichten für 1901—1910. Preis 16 *M*.

Bei Bezug der Jahrgänge 1879—1885 inkl. beträgt deren Preis nur die Hälfte, also 116 *M*.

Berlin, Februar 1913. **R. Friedländer & Sohn.**

In unserem Verlage erscheint:

Das Tierreich

Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen

Begründet von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

Im Auftrage der Königl. Preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

herausgegeben von

Franz Eilhard Schulze

Erscheint in Lieferungen, vorläufig ohne systematische Ordnung; jede Lieferung bildet eine abgeschlossene Monographie und ist einzeln käuflich. Format: Lexikon-Oktav. Abbildungen im Text.

Erschienen sind bis jetzt Lieferung 1—34, 36, 37 (1897—1913) zum Subskriptionspreis von *M* 416,40

3 neue (35, 38, 39) Lieferungen sind im Druck.

Verzeichnis von erschienenen Lieferungen mit Einzelpreisen steht zur Verfügung.

Fauna und Flora des Golfes von Neapel.

Für den Bezug folgender einzelner Monographien (No. 5—27) sind die Verkaufspreise auf die Hälfte herabgesetzt worden. Bis auf weiteres werden geliefert:

Monographie 5. **Chetognati,** per B. Grassi. 1883. 126 S. mit 13 Taf. statt 25 ℳ für 12.50 ℳ
„ 6. **Caprelliden,** von P. Mayer. 1882. 201 S. mit 10 Taf. statt 30 ℳ für 15 ℳ
„ 7. **Cystoseirae,** per R. Valiante. 1883. 30 S. mit 15 Taf. statt 30 ℳ für 15 ℳ
„ 8. **Bangiaceen,** von G. Berthold. 1882. 28 S. mit 1 Taf. 6 ℳ
„ 9. **Attinie,** per A. Andres. 1884. 459 S. mit 13 Taf. statt 80 ℳ für 40 ℳ
„ 10. **Doliolum,** von B. Uljanin. 1884. 140 S. mit 12 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 11. **Polycladen,** von A. Lang. 1884. 688 S. mit 39 Taf. statt 120 ℳ für 60 ℳ
„ 12. **Cryptonemiaceen,** v. G. Berthold. 1884. 27 S. m. 8 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 13. **Koloniebildende Radiolarien,** von K. Brandt. 1885. 276 S. mit 8 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 14. **Polygordius,** par J. Fraipont. 1887. 125 S. mit 16 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 15. **Gorgoniden,** von G. v. Koch. 1887. 99 S. mit 10 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 16. **Capitelliden,** von H. Eisig. 1887. 906 S. mit 37 Taf. statt 120 ℳ für 60 ℳ
„ 17. **Caprelliden,** von P. Mayer. Nachtrag. 1890. 157 Seiten mit 7 Tafeln statt 24 ℳ für 12 ℳ
„ 18. **Enteropneusten,** von J. W. Spengel. 1893. 756 Seiten mit 37 Tafeln statt 150 ℳ für 75 ℳ
„ 19. **Pelagische Copepoden,** von W. Giesbrecht. 1892. 831 Seiten mit 54 Tafeln statt 150 ℳ für 75 ℳ
„ 20. **Gammarini,** per A. Della Valle. 1893. 948 S. mit 61 Taf. statt 150 ℳ f. 75 ℳ
„ 21. **Ostracoden,** von G. W. Müller. 1894. 399 S. mit 40 Taf. statt 100 ℳ f. 50 ℳ
„ 22. **Nemertinen,** von O. Bürger. 1895. 743 S. mit 31 Taf. statt 120 ℳ f. 60 ℳ
„ 23. **Cefalopodi,** per G. Jatta. 1896. 268 S. mit 31 Taf. statt 120 ℳ f. 60 ℳ
„ 24. **Seesterne,** von H. Ludwig. 1897. 491 S. mit 12 Taf. statt 100 ℳ f. 50 ℳ
„ 25. **Asterocheriden,** von W. Giesbrecht. 1899. 217 S. m. 11 Taf. statt 80 ℳ f. 40 ℳ
„ 26. **Rhodomelaceen,** v. P. Falkenberg. 1900. 776 S. m. 24 Taf. statt 120 ℳ f. 60 ℳ
„ 27. **Mytiliden,** von Th. List. 1902. 312 S. mit 22 Taf. statt 120 ℳ f. 60 ℳ

Neu erschienen:

„ 28. **Ichthyotomus sanguinarius,** von H. Eisig. 1906. 300 S. mit 10 Taf. 70 ℳ
„ 29. **Rhizocephala,** von G. Smith. 1906. 123 S. mit 8 Taf. 40 ℳ
„ 30. **Phoronis,** von M. de Selys-Longchamps. 1907. 280 S. mit 12 Taf. 70 ℳ
„ 31. **Protodrilus,** von U. Pierantoni. 1908. 226 S. mit 11 Taf. 60 ℳ
„ 32. **Tricladen,** von J. Wilhelmi. 1909. 405 S. mit 16 Taf. 90 ℳ
„ 33. **Stomatopoden I. Teil,** von W. Giesbrecht. 1910. 239 S. mit 11 Taf. 60 ℳ.

Bestellungen auf die ganze Reihe (5—27) oder auf einzelne Monographien zu den ermäßigten Preisen können an die **Zoologische Station zu Neapel** oder an die Verlagsbuchhandlung von **R. Friedländer & Sohn in Berlin NW. 6, Carlstraße 11** gerichtet werden.

In Vorbereitung sind folgende Monographien:

F. Baltzer, **Echiuriden.** — G. v. Koch und R. Müller, **Alcyonaceen.** F. S. Monticelli und S. Lo Bianco, **Penäiden.** — A. Naef, **Cephalopoden,** 2. Teil. — M. Rauther, **Lophobranchier.** — W. Schewiakoff, **Acanthometriden.** — J. Strohl, **Nudibranchier.** — G. C. J. Vosmaer **Spongia incalcaria.**

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

MITTEILUNGEN

AUS DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL

ZUGLEICH EIN

REPERTORIUM FÜR MITTELMEERKUNDE.

---

21. Band, Nr. 2 und 3.

Dr. Kurt Müller-Calé und **Dr. Eva Krüger,** Einige biologische Beobachtungen über die Entwicklung von Aglaophenia helleri, Aglaophenia pluma und Sertularella polyzonias. pag. 41—50. 7 Textfiguren.

Dr. Kurt Müller-Calé und **Dr. Eva Krüger,** Symbiontische Algen bei Aglaophenia helleri und Sertularella polyzonias. pag. 51—64. 7 Textfiguren.

SEP 9 1913

BERLIN.

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN.

1913.

Ausgegeben den 28. Juni 1913.

Die Mitarbeiter der »Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel« erhalten von ihren Abhandlungen 40 Separat-Abzüge gratis, weitere gegen Erstattung der Druckkosten.

Mitteilung an die Abonnenten.

Um den Druck der einzelnen Arbeiten zu beschleunigen, erscheinen die »Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel« von jetzt an nicht mehr in »Heften« von bestimmter Bogenzahl, sondern in zwanglosen »Nummern«. Der Umfang bleibt derselbe wie bisher (circa 50 Bogen und 20 Tafeln).

R. FRIEDLÄNDER & SOHN in BERLIN N. W. 6.

In unserem Verlage ist 1911 erschienen:

Zoologisches Adreßbuch

Namen und Adressen der lebenden

Zoologen, Anatomen, Physiologen und Zoopaläontologen

sowie der künstlerischen und technischen Hilfskräfte.

Herausgegeben auf Veranlassung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

von

R. Friedländer & Sohn.

2., vollständig neu bearbeitete Ausgabe. — Juli 1911.
Ein starker Band in groß-Oktav von 1109 und XXX Seiten.
Preis geheftet: **15 Mark,** in Halbfranzband gebunden: **17 Mark.**
Umfassendes Adressen-Material der Zoologen der ganzen Welt.
Für jeden Zoologen unentbehrlich.

Grundzüge der Mikroskopischen Technik

für Zoologen und Anatomen

von

A. B. Lee in Baugy-Clarens. und **Paul Mayer** in Neapel.

Vierte Auflage. 1910.

Ein Band von VII und 515 Seiten in Oktav.
Preis broschiert **15 Mark,** in Leinwand gebunden **16 Mark.**

Nach Verlauf von kaum 3 Jahren wurde die Herstellung einer neuen, 4. Auflage des bewährten Handbuches notwendig. Was aus der Literatur der letzten 4 Jahre wichtig erschien, ist aufgenommen worden; durch stilistische Kürzungen wurde der Raum für die sehr zahlreichen neuen Daten gewonnen, so daß der Umfang des handlichen Bandes nicht gewachsen ist. Dem alphabetischen Register ist, wie immer, besondere Sorgfalt zugewandt worden, desgleichen den zahlreichen Verweisungen im Text.

Einige biologische Beobachtungen über die Entwicklung von Aglaophenia helleri, Aglaophenia pluma und Sertularella polyzonias.

Von

Dr. Kurt Müller-Calé und **Dr. Eva Krüger.**

Mit 7 Textfiguren.

Während eines Aufenthaltes an der zoologischen Station zu Neapel im März und April 1913 hatten wir Gelegenheit, einige entwicklungsgeschichtliche Beobachtungen über thekaphore Hydroiden zu machen.

Für die Anregung zu dieser Arbeit möchten wir an dieser Stelle Herrn Privatdozenten Dr. Kühn in Freiburg i. Br. unsern wärmsten Dank aussprechen.

Ferner möchten wir es nicht unterlassen, den Herren der zoologischen Station für ihr allzeitig freundliches Entgegenkommen herzlich zu danken.

In einer ganzen Reihe von Arbeiten sind die Planularlarven von Hydroiden beschrieben worden. Aus allen Angaben der verschiedenen Autoren läßt sich feststellen, daß wir in der Entwicklungsgeschichte dieser Tiergruppen drei verschiedene Arten der Polarität zu unterscheiden haben: Polarität der Keimblätterbildung (polare Einwucherung), Larvenpolarität und Polarität des Sprosses oder Polypen im Gegensatz zur Hydrorhiza. Diese drei Arten der Polarität können unabhängig voneinander zur Rückbildung gelangen oder die Beziehung zu einander verlieren.

Entodermbildung durch polare Einwucherung kommt nur bei der freien Blastula der metagenetischen Medusen vor. Bei allen andern Hydroiden haben wir apolare Entodermbildung. Die Planulalarve jedoch ist fast stets polar differenziert. Der Übergang in das festsitzende Hydroidenstadium kann auf zweierlei Weise vor sich gehen: entweder heftet sich die Larve mit dem vorderen Körperpol, dem Sinnespol, fest, oder sie legt sich mit der Längsseite der Unterlage an und gibt die Larvenpolarität auf.

Bei den Thekaphoren finden wir fast ausschließlich das erstere Verhalten. Metschnikoff (1886) beschreibt es bei *Clytia* und *Obelia*, P. J. van Beneden (1866) bei *Sertularia cupressina*, Wulffert (1902) bei *Gonothyrea Loveni*, Strohl (1907) bei *Antennularia*, Kühn (1909) bei *Plumularia echinulata*. Bei den genannten Formen ist der Vorgang der Festheftung fast allenthalben der gleiche: die Larve setzt sich mit dem vorderen Körperpol fest und plattet sich zu einer Haftscheibe ab, aus deren Zentrum dann die Anlage des Sprosses hervorknospt. Während des Festheftens verliert die Larve ihre Wimpern und umkleidet sich mit einer cuticularen Peridermschicht. Hier geht also die Larvenpolarität unmittelbar in die Polarität des jungen Hydroidenstöckchens über.

Anders verhält sich der Vorgang bei *Laodice* und *Mitrocoma annae*. (Metschnikoff 1886.) Hier legt sich die Larve mit ihrer Längsseite der Unterlage an und verwandelt sich entweder ganz in die Hydrorhiza oder in die Hydrorhiza mit der Anlage des ersten Hydranthen zugleich.

Über die entsprechenden Vorgänge bei *Aglaophenia* und *Sertularella* ist nichts Genaueres bekannt. Die Angaben von Allman (1888) sind zu allgemein gehalten. Da uns reichlich geschlechtsreife Kolonien der beiden Gattungen zur Verfügung standen, schien es uns von Interesse, die Vorgänge beim Ausschlüpfen und Festsetzen der Larven einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Zu diesem Zweck wurden Stöcke von *Aglaophenia helleri*, *Aglaophenia pluma* und *Sertularella polyzonias* in kleineren, reichlich durchlüfteten Aquarien isoliert. Da es bekanntlich sehr schwierig ist, festgesetzte Larven vom Glase, an dem sie sich sehr fest anheften, zu entfernen, ohne sie zu beschädigen, so wurden Boden und Wände der Zuchtgefäße mit Objektträgern bedeckt, die vorher mit Schellack überzogen waren. Leider stellte es sich heraus, daß sich die Stöckchen trotz reichlicher Durchlüftung nicht länger als 48 Stunden am Leben halten ließen, da das Wasser in den kleinen Aquarien zu bald die hohe Zimmertemperatur (über 20° C) erreichte. Hierdurch wurde besonders die Entwicklung von Pilzen und andern schädlichen Mikroorganismen begünstigt, die in kurzer Zeit die Hydroidenstöckchen gänzlich überwucherten. In dem großen, ständig durchströmten Aquarium war die Temperatur mindestens um 6° niedriger. Deshalb zogen wir es vor, Züchtaquarien zu verwenden, die dauernd von frischem Seewasser durchspült wurden. Anfangs hatten wir gezögert, diese Methode anzuwenden, da wir fürchteten, die Larven könnten mit dem lebhaften Wasserstrom fortgeschwemmt werden. Aber es zeigte sich, daß diese Furcht unbegründet war, da die Larven nicht frei umherschwimmen, sondern gleich auf den Boden sinken und dort weiterkriechen, wie es

auch P. J. van Beneden für *Sertularia cupressina* im Gegensatz zu andern Hydroidenlarven beschreibt.

In durchströmten Aquarien gelang es uns, die Tiere über eine Woche am Leben zu erhalten und zur Entwicklung zu bringen. Auch konnten wir einige junge Stöckchen von *Aglaophenia pluma* aufziehen; da wir aber nur wenige Exemplare hatten, zogen wir es vor, dieselben nach Ablauf von 5 Tagen zu fixieren. Zu diesem Zweck verwandten wir hauptsächlich das Sublimatgemisch nach Kaiser und erhielten nach Färbung mit Mayers Hämalaun gute Totalpräparate. Im übrigen beschränkten wir uns im wesentlichen darauf, die Vorgänge am Leben zu studieren.

Bau und Entstehung der Corbulen von *Aglaophenia pluma* und *Aglaophenia myriophyllum* sind eingehend von Allman (1871) und Nutting (1900) beschrieben worden. Wir können ihre Resultate auch für *Aglaophenia helleri* nur bestätigen. Die Entwicklung der Gonangien wurde von Goette (1907) ausführlich behandelt.

Bei *Aglaophenia Helleri* kommen Corbulen mit männlichen und solche mit weiblichen Gonophoren in einer Kolonie, niemals aber auf ein und demselben Zweige vor. An einem Zweige finden sich bis zu 5 Corbulen. Die Corbulen mit männlichen Gonophoren sind bedeutend seltener. Einen ausgesprochenen sexuellen Dimorphismus, wie ihn Torrey & Martin (1906) bei verschiedenen *Aglaophenia*-Arten beschreiben, konnten wir bei *Aglaophenia helleri* nicht feststellen. Die Zahl der Rippen ist bei beiden Geschlechtern eine wechselnde und schwankt zwischen vier und sieben jederseits. Ebenso scheint die Zahl der Nematophoren an den Rippen recht variabel zu sein. Konstante Größenunterschiede zwischen männlichen und weiblichen Corbulen fielen uns nicht auf. Bei beiden Geschlechtern war das Durchschnittsmaß eine Länge von 2 bis 2,2 mm bei einer Breite von etwa 1 mm. Indessen lassen sich folgende Unterschiede als allgemeingültig angeben: männliche Corbulen enthalten stets nur 6—10 Gonophoren, die sich durch eine schlanke Form und gelblichgrüne Färbung von den weiblichen stark unterscheiden. Die weiblichen Gonophoren, deren jedes nur ein Ei hervorbringt, finden sich zu 8—15 in einer Corbula. Die Eier haben ein weißliches, undurchsichtiges Aussehen; die jüngeren von ihnen sind fast vollkommen vom Spadix umschlossen.

Auch bei *Sertularella polyzonias* kommen männliche und weibliche Gonangien in derselben Kolonie, aber auf getrennten Zweigen vor. Sexuelle Unterschiede in der äußeren Gestalt der Gonangien ließen sich nicht wahrnehmen. Ihre durchschnittliche Länge betrug 1,5 mm bei einer Breite von 0,8 mm. Die weiblichen Gonangien enthalten 12 bis 20 junge Eier. Häufig findet man außerdem noch an der Spitze des Gonangiums

eine chitinöse, sackförmige Ausstülpung, die »Acrocyste« Allmans, die bereits weiterentwickelte Embryonen enthält, während die Eier im Innern des Gonangiums noch ungefurcht sind. Einzelheiten im Bau der Gonangien und der Acrocyste sind in bewunderungswürdig exakter Weise schon von Weismann (1888) geschildert worden, so daß uns nichts hinzuzufügen bleibt. Übrigens waren die merkwürdigen chitinösen Acrocysten bereits früheren Beobachtern aufgefallen, so Ellis (1755) und Hincks (1868).

Beim Durchsuchen der *Sertularella*-Stöckchen hatten wir das Glück, das Ausschwärmen der männlichen Keimzellen zu beobachten. Da dieser Vorgang, unsers Wissens, noch nicht geschildert worden ist, so wollen wir eine kurze Darstellung davon geben.

Weismann (1888) hat in seiner Arbeit »Die Entwicklung der Sexualzellen bei den Hydromedusen« beschrieben, daß in dem Spermarium die reifen Spermien von *Sertularella* in kugeligen Nestern vereinigt leben, wobei der Kopf der Spermatozoen gegen die Peripherie dieser Gebilde gerichtet ist. Wir konnten nun beobachten, wie durch eine Öffnung an der Spitze des Gonangiums diese Nester nach außen entleert werden. Dies geschah ganz gleichmäßig in einem langen, peitschenschnurartig gewundenen Streifen, dessen Durchmesser der Öffnung des Gonangiums entsprach. Beim weiteren Fortschreiten der Entleerung zog sich die Ektodermhülle des Spermariums allmählich gegen den Spadix zusammen. Interessant an dem Vorgang war, daß die Spermien sehr lange in den von Weismann beschriebenen Kolonien zusammenblieben. Jede dieser Kolonien war von einer Gallerthülle umkleidet, deren Dicke dem Durchmesser der Kolonie entsprach. Nach einiger Zeit ließ sich dann beobachten, daß, augenscheinlich unter der lösenden Wirkung des Seewassers, die Spermien instand gesetzt wurden, aus der Hülle auszuschwärmen (Textfig. 1). Die Spermatozoen haben einen kegelförmig abgestumpften, breiten Kopf, ein kurzes Mittelstück und einen Schwanzfaden, der vier- bis fünfmal so lang ist als der Kopfteil.

Recht interessant war es auch zu beobachten, in welcher Weise die jungen Larven ins Freie gelangten. Die in einem Gonangium liegenden Eier scheinen ihre Reifung und Embryonalentwicklung annähernd gleichzeitig zu durchlaufen. Jedenfalls spricht hierfür einerseits der Umstand, daß die Verlagerung der Eier aus dem Gonangium in die Acrocyste in ein und derselben Kolonie fast zur gleichen Zeit, und zwar im Verlaufe einer Nacht geschieht. Andrerseits vergeht von diesem Zeitpunkt bis zum Ausschlüpfen der Planulae ebenfalls ein bestimmter Zeitabschnitt, durchschnittlich eine Woche. Dann verlassen die jungen Larven fast gleichzeitig oder in kurzen Zwischenräumen die chitinige Hülle. Nachdem sie

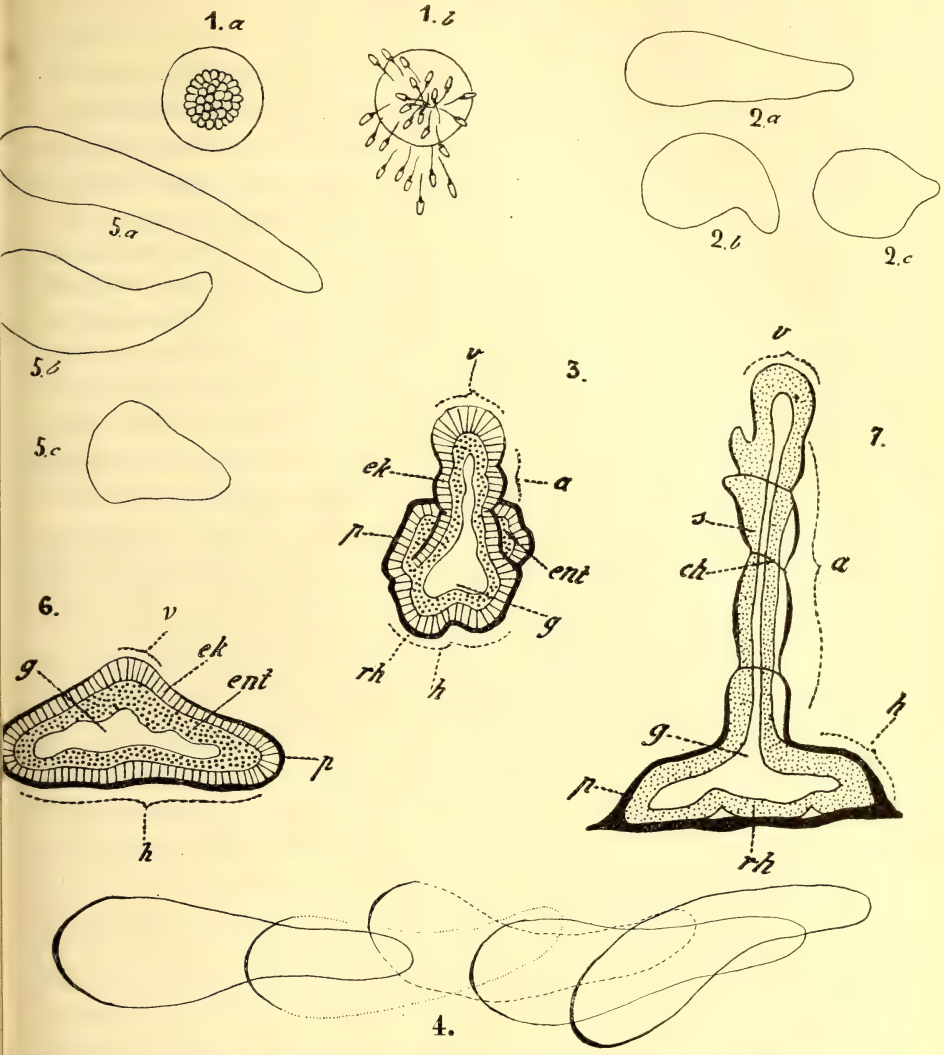


Fig. 1—3 *Sertularella polyzonias.* Fig. 1a: Kugliges Nest von Spermien, umgeben von einer Gallerthülle; Fig. 1b: aus der Hülle ausschwärmende Spermatozoen; Fig. 2: Planulalarven in verschiedenen Stadien der Bewegung; Fig. 3: Junges Hydroidenstöckchen, 24 Stunden nach Festsetzung der Larve. — Fig. 4 *Aglaophenia helleri*, Planulalarve in 5 Phasen der Bewegung. — Fig. 5—7 *Agl. pluma.* Fig. 5: Planulalarve; Fig. 6: Querschnitt durch eine festgesetzte Larve; Fig. 7: Junges Stöckchen, 5 Tage nach Festsetzung der Larve. — *a* = Achsensproß, *ch* = Chitinring, *ek* = Ektoderm, *ent* = Entoderm, *g* = Gastralhöhle, *h* = Haftscheibe (Basalplatte), *p* = Periderm, *rh* = Rhizostolonen, *s* = Sark, *v* = Vegetationspunkt. — Die Figuren sind halbschematisch. Die Umrisse wurden mit Abbes Zeichenapparat auf Objekttischhöhe entworfen, Fig. 1 mit Obj. c und Comp. Oc. 6, Fig. 2—7 mit Obj. a und Comp. Oc. 4.

sich noch innerhalb der Acrocyste eine Zeitlang um ihre Längsachse rotierend bewegt haben, gelingt es ihnen, die Hülle mit ihrem Vorderende zu durchbrechen. Offenbar durch die hierzu erforderliche Anstrengung erschöpft, verharren sie zunächst in dieser Lage. Der Anblick einer Acrocyste, aus der gleichzeitig mehrere Planulae hervorragen, die ihr Vorderende langsam hin und her bewegen, ist ein äußerst merkwürdiger.

Die freien Planula-Larven von *Sertularella polyzonias* sind etwa 0,6 mm lang. Ihre Breite beträgt den dritten bis vierten Teil ihrer Länge. Der vordere Körperpol, der Sinnespol, ist breit und abgerundet, während der hintere, der Mundpol, schmal und spitz erscheint. Die Bewimperung ist dicht und gleichmäßig über die ganze Oberfläche des Tieres verbreitet. Daß die Wimpern am Vorderende länger sind als die übrigen, ließ sich bei *Sertularella* nicht feststellen. Die Farbe der Planula ist weiß. Während die äußere, ectodermale Zone glasartig durchsichtig ist, erscheint die innere wegen des großen Dottergehaltes undurchsichtig. Das Ectoderm besteht aus gleichmäßig hohen, zylindrischen Zellen, die indes am Vorderende besonders hoch sind. Über die ganze Körperoberfläche scheinen Drüsen verbreitet zu sein; ebenso sind Nesselkapseln recht zahlreich im Ectoderm, während sich im Entoderm keine feststellen ließen, im Gegensatz zu den Befunden von Morgenstern (1901) an *Cordylophora lacustris* und von Harm (1902) an *Clava squamata*. Auch Zellgrenzen waren im Entoderm nicht nachweisbar. Die Kerne liegen regellos zerstreut; der Dotter ist außerordentlich reichlich und feinkörnig. Die Gastralhöhle scheint, wie auch bei anderen Formen, in der Weise zu entstehen, daß eine zentrale Dottersäule vom Sinnespol her verflüssigt wird (Harm 1902). Vereinzelte Dotterschollen finden sich auch im Ectoderm.

Die ausgeschlüpften Larven lassen sich vom Muttertier aus langsam auf den Boden des Aquariums niedersinken, lediglich dem Gesetz der Schwerkraft folgend. Unten angekommen, bewegen sie sich lange Zeit außerordentlich träge kriechend umher. Es lassen sich zwei Arten der Bewegung unterscheiden: die Planulae bewegen sich ohne Gestaltveränderung, mit Hilfe ihrer Cilien dicht über der Unterlage schwebend, vorwärts, indem sie langsam und gleichmäßig um ihre Längsachse rotieren; die zweite Art der Bewegung ist eine kriechende nach der Weise der Planarien, wie es P. J. van Beneden für *Sertularia cupressina* und Kühn für *Plumularia echinulata* beschreiben.

Die Gestalt der Planulae von *Sertularella polyzonias* ist außerordentlich metabol (Textfig. 2). Die Tiere vermögen sich fast tropfenförmig zusammenzuziehen. Diese große Kontraktilität beruht wahrscheinlich auf dem Besitz von Epithelmuskeln, wie sie von Harm (1902) bei *Clava*

squamata und von BRAUER (1891) bei *Tubularia mesembryanthemum* geschildert worden sind. Während dieser Kontraktion bleibt übrigens die Wimperbewegung unausgesetzt bestehen.

Die Schwärmzeit beträgt 24 Stunden und mehr. Die Festsetzung erfolgt mit dem Vorderende, wobei sich das Tier scheibenförmig abplattet. Zugleich gehen die Wimpern verloren, und es erfolgt die Ausscheidung einer dünnen Peridermhülle, die am stärksten an der Unterseite der Haftplatte zur Ausbildung gelangt. Innerhalb der nächsten 24 Stunden wächst aus einer buckelförmigen Erhebung im Zentrum der Haftscheibe der Achsensproß senkrecht empor, während die Haftplatte, die später zur Hydrorhiza wird, sich in lappenförmige Fortsätze, die künftigen Hydrorhizastolonen, gliedert. Dieses Stadium zeigt unsere Figur 3. Das Ectoderm ist besonders hoch am Vegetationspol ausgebildet. Ectoderm und Entoderm sind im Achsensproß deutlich durch eine Stützlamelle getrennt. Die Peridermschicht erreicht ihre größte Dicke an der Haftscheibe, während sie am Vegetationspunkt nur einen ganz dünnen Überzug bildet. Über die späteren Schicksale des jungen Stöckchens vermögen wir leider nichts Näheres auszusagen, da es uns nicht gelang, die Tiere weiter zu züchten. Im Hinblick auf die große Ähnlichkeit unserer Bilder mit denen von *Sertularia cupressina* (P. J. VAN BENEDEN) möchten wir annehmen, daß das Verhalten der beiden Tierarten auch weiterhin keine bedeutenden Abweichungen aufweist, daß also am Ende des aufsteigenden Sprosses eine Polypenknospe und daneben die Knospe für die Sproßfortsetzung zur Entwicklung kommt.

Auch bei *Aglaophenia helleri* bewegen sich die Larven vor ihrem Ausschlüpfen mit Hilfe ihrer Wimpern eine Weile rotierend um ihre Längsachse. Dann reißt die Corbula von der Spitze beginnend auf, indem sich die seitlichen Rippen auseinanderbiegen, und durch die so entstandene Öffnung gelangen die Planulae ins Freie. Bei *Aglaophenia helleri* ist die Entwicklung der Larven durchaus nicht gleichzeitig; denn man findet innerhalb einer Corbula Embryonen in allen Stadien der Entwicklung.

Die Größe der freien Planula von *Aglaophenia helleri* beträgt 0,9 bis 1 mm. Das Tier ist etwa drei- bis viermal so lang als breit. Die Gestalt ist länglich-oval bis kegelförmig. Man kann einen breiten Sinnespol und einen spitzen Mundpol unterscheiden. Die Farbe ist bräunlichweiß und undurchsichtig. Schnitte zeigten uns, daß der Bau in jeder Beziehung dem der Planula von *Sertularella polyzonias* gleicht. Nur ist der Dotter außerordentlich grobschollig. Zwischen den Dotterschollen finden sich in sehr großer Menge gelbe, einzellige Algen, Xanthellen, vor, die man häufig in Teilung antrifft. Im Ectoderm liegen sie nur vereinzelt.

Ab und zu kommt eine Larvenvarietät vor, die nur sehr wenige Algen besitzt und fast weiß erscheint. Algenfreie Planulae haben wir niemals gefunden. Im übrigen verweisen wir auf unsere gleichzeitig hier erscheinende Arbeit »Symbiontische Algen bei *Aglaophenia Helleri* und *Sertularella polyzonias*« (unten S. 49).

Die Planulae von *Aglaophenia helleri* lassen sich ebenfalls vom Muttertier aus unmittelbar nach dem Ausschlüpfen auf den Boden fallen; freischwimmende Larven haben wir nie angetroffen. Am Grunde des Aquariums angelangt, beginnen sie umher zu wandern, ohne sich jedoch weit von der Ursprungsstelle zu entfernen. Auch hier lassen sich dieselben beiden Bewegungsarten beobachten wie bei *Sertularella polyzonias*. Wenn die Tiere am Boden entlang kriechen, erheben sie das Vorderende, indem sie ständig nach links und rechts tasten. Hierbei sind vorderer und hinterer Körperpol stets nach der gleichen Seite gekrümmt (Fig. 4). Es liegt die Vermutung nahe, daß das vordere Körperende mit Sinneszellen ausgestattet ist, wie es ja schon mehrfach von anderer Seite beschrieben worden ist (Harm 1902, Wulffert 1902). Im Durchschnitt legen die Tiere 1 mm in 2—5 Minuten zurück; ihre Geschwindigkeit ist eine bedeutend größere als die von *Sertularella*.

Wenn die Planulae von *Aglaophenia helleri* gereizt werden, so stoßen sie ihre Nesselkapseln ab. Sterben die Tiere ab, so ziehen sie sich tropfenförmig zusammen und stoßen unter starker Bewegung der Wimpern an der ganzen Oberfläche die Nesselkapseln aus.

Die Schwärmzeit beträgt etwa 24 Stunden. Die Festsetzung geschieht mit dem Vorderende, wobei sich das Hinterende noch eine Zeitlang hin und her bewegt. Dann flacht sich das ganze Tier zu einer Haftscheibe ab und umhüllt sich mit einer Peridermschicht. Da die Larven von *Aglaophenia helleri* sich schwer aufzüchten ließen, konnten die weiteren Entwicklungsvorgänge nicht beobachtet werden. Jedoch sind wir geneigt zu glauben, daß sie im wesentlichen ebenso verlaufen dürften wie bei *Aglaophenia pluma*, die sich in dieser Hinsicht als ein günstigeres Objekt erwies.

Die Larven von *Aglaophenia pluma* haben eine Länge von etwa 0,8 mm; sie sind im allgemeinen wesentlich schlanker als die Larven von *Aglaophenia helleri*, nämlich fünf- bis sechsmal so lang als breit (Fig. 5). Auch hier ist eine polare Differenzierung vorhanden, indem der Vorderpol stark verbreitert ist und längere Wimpern trägt als die übrige Körperoberfläche. Die Farbe der Tiere ist weiß und wegen des darin enthaltenen Dotters besonders in der entodermalen Zone undurchsichtig. Im histologischen Aufbau sind gegenüber *Aglaophenia helleri* keine Unterschiede zu verzeichnen. Algen wurden in den Planulae von *Aglaophenia pluma* niemals gefunden.

Die Tiere bewegen sich langsam kriechend in derselben Weise wie *Aglaophenia helleri;* indes ist ihre Fortbewegungsgeschwindigkeit eine geringere. Die Gestalt der Planulae ist sehr metabol.

Die Schwärmzeit beträgt 12 bis 24 Stunden. Die Tiere setzen sich mit dem Vorderende fest und bewegen das Hinterende noch längere Zeit hin und her, während offenbar durch Muskelkontraktion mannigfache Gestaltsveränderungen veranlaßt werden. Die Wimpern büßen ihre Beweglichkeit ein und werden starr. Hierauf plattet sich die Planula zu einer vollkommen diskusartigen Scheibe ab (Fig. 6). Die Wimpern werden abgestoßen, und der Körper umhüllt sich mit einer allmählich zu ansehnlicher Dicke anwachsenden Peridermschicht. Ebenso wie bei *Sertularella* erhebt sich aus dem Zentrum der Haftscheibe der Sproß. Fig. 7 zeigt ein 5 Tage altes Stöckchen: die Basalplatte beginnt lappenförmige Fortsätze auszubilden; die Sproßachse besteht bereits aus vier Gliedern; das Periderm ist an den Einschnürungsstellen verdünnt. Das Ectoderm hat den Charakter eines flachen Deckepithels, nur am Vegetationspunkt finden sich schmale, spindelförmige Zellen. Auch ist hier der Peridermüberzug nur ein dünnes Häutchen. Die Dotterschollen finden sich noch überall zerstreut im Entoderm vor, in allen Stadien der Auflösung. Am Vegetationspunkt ist dieser Vorgang am weitesten vorgeschritten.

Zusammenfassung.

Wenn wir die Resultate der vorliegenden Untersuchung noch einmal überschauen, so zeigt es sich, daß unsere Befunde mit den bei anderen Thekaphoren gemachten im wesentlichen durchaus übereinstimmen. Wir haben in den Planulae von *Aglaophenia helleri*, *Aglaophenia pluma* und *Sertularella polyzonias* polar differenzierte Larven vor uns, die hochorganisiert scheinen und sich nach durchschnittlich 24stündiger Schwärmzeit mit dem Sinnespol festsetzen. Das Vorderende der Planula wird zur Haftscheibe, während das Hinterende zum aufsteigendem Sproß auswächst.

Neapel, April 1913.

Literaturverzeichnis.

1871. Allman, G. J. Monograph of the Gymnoblastic or Tubularian Hydroids. London.
1888. Allman, G. J. Reports on Hydroids dredged by H. M. S. Challenger in the years 1873—1876. Pt. 2.
1866. Beneden, B. J. van. Recherches sur la Faune Littorale de Belgique. Polypes. Bruxelles.
1891a. Brauer, A. Über die Entstehung der Geschlechtsprodukte und die Entwicklung von *Tubularia mesembryanthemum*, in: Zeitschr. Wiss. Z. Bd. 52.
1755. Ellis, J. An essay towards the natural history of the corallines. London.
1907. Goette, A. Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hydropolypen, in Zeitschr. Wiss. Z. Bd. 87.
1902. Harm, K. Die Entwicklungsgeschichte von *Clava squamata*, in: Zeitschr. Wiss. Z. Bd. 73.
1868. Hincks, A. A History of the British Hydroid zoophytes. London.
1909. Kühn, A. Sproßwachstum und Polypenknospung bei den Thekaphoren, in: Z. Jahrb., Abt. Morph. Bd. 28.
1886. Metschnikoff, E. Embryologische Studien an Medusen. Ein Beitrag zur Embryologie der Primitivorgane, in: Arb. Z. Inst. Wien. Bd. 6.
1901. Morgenstern, P. Untersuchungen über die Entwicklung von *Cordylophora lacustris*, in: Zeitschr. Wiss. Z. Bd. 70.
1900. Nutting, C. C. American Hydroids. Plumularidae, in: U. S. national Mus. Spec. Bull. Washington.
1904. Nutting, C. C. American Hydroids. Sertularidae. ibidem.
1907. Strohl, J. Jugendstadien und Vegetationspunkt von *Antennularia antennina*, in: Jena. Zeitschr. Naturw. Bd. 42.
1906. Torrey, H. B. & Ann Martin. Sexual Dimorphism, in: *Aglaophenia*, in Univ. California Publ. Z. Vol. 2.
1888. Weismann, A. Die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Baues und der Lebenserscheinungen dieser Gruppe. Jena.
1902. Wulffert, J. Die Embryonalentwicklung von *Gonothyrea loveni*, in: Zeitschr. Wiss. Z. Bd. 71.

Symbiontische Algen bei Aglaophenia helleri und Sertularella polyzonias.

Von

Dr. Kurt Müller-Calé und Dr. Eva Krüger.

Mit 7 Textfiguren.

Einleitung.

Symbiontische Algen kommen in den verschiedensten Tierklassen vor, und es würde uns zu weit führen, auf alle dieses Gebiet behandelnde Arbeiten einzugehen, zumal Hadži (1911) in seiner Arbeit über Symbiose von Xanthellen mit *Halecium ophiodes* eine auch für unsere Zwecke ausreichende Zusammenstellung der Literatur gegeben hat. In der Gruppe der Hydrozoen finden sich symbiontische Algen sowohl bei freischwimmenden Medusen als auch bei den Polypen, und zwar sind es bei marinen Hydrozoen meistens gelbe Algen, die Xanthellen. Während eines mehrwöchentlichen Aufenthaltes an der zoologischen Station zu Neapel boten uns zwei thekaphore Hydroidenarten Gelegenheit zur Beobachtung dieser Verhältnisse, über die wir trotz aller Bemühungen in der uns zugänglichen Literatur keine näheren Angaben auffinden konnten.

Es erschien nun von Interesse, diese beiden Formen einer genaueren Untersuchung zu unterziehen, zumal sowohl über die äußeren wie über die inneren Verhältnisse von Symbionten zueinander überhaupt noch wenige ausführliche Beschreibungen vorliegen. Wir müssen jedoch gleich hier vorausschicken, daß es uns in den wenigen uns zur Verfügung stehenden Wochen nicht möglich war, eingehende und zeitraubende Versuche über die physiologischen Vorgänge anzustellen. Hingegen haben wir uns bemüht, den Bau und das Vorkommen der Algen, sowie ihre Übertragung auf das jugendliche Individuum, möglichst sorgfältig zu untersuchen. Es handelt sich im vorliegenden Falle um die Symbiose von *Aglaophenia helleri* mit Xanthellen und von *Sertularella polyzonias* mit Chlorellen.

An dieser Stelle sei es uns gestattet, den Herren der zoologischen Station für ihr freundliches Interesse und Entgegenkommen unseren wärmsten Dank auszusprechen. Für die zahlreichen wertvollen Ratschläge, mit denen uns auf dem botanischen Gebiet unserer Arbeit Herr Dr. Funk und Herr Dr. C. Müller allezeit in der liebenswürdigsten Weise unterstützten, sind wir diesen Herren zu besonderem Dank verpflichtet.

Soweit es angängig war, wurden unsere Beobachtungen an lebend zerzupftem und unverletztem, lebenden Material gemacht. Bei *Aglaophenia helleri* gab die Vitalfärbung mit Methylenblau schöne und klare Bilder über das Vorkommen der Xanthellen. Soweit diese Methoden nicht ausreichten, wurden sie durch Untersuchungen an Schnitten ergänzt. Zur Fixierung wurden verschiedene Mittel verwendet: Sublimat-Eisessig nach Kaiser, Flemmingsche Lösung in drei Verdünnungsgraden und die von Oltmanns (1905) speziell für algologische Zwecke empfohlene vom Rathsche Fixierungsflüssigkeit (Pikrinsäure-Osmium-Platinchlorid-Essigsäure), ebenfalls in drei Stufen der Verdünnung, 1 : 4, 1 : 10 und unverändert. Außer den verschiedenen Stärkegraden der Fixierungsmittel wurde auch die Einwirkungsdauer auf die Objekte variiert; jedoch waren die Resultate in allen Fällen wesentlich die gleichen. Um die Algen in möglichst unverändertem Zustand zu konservieren, wurden Corbulen und Zweige der frisch eingebrachten Hydroiden durchschnitten und sogleich in die Fixierungsflüssigkeit geworfen.

Die Einbettung geschah nach der gewöhnlichen Paraffinmethode; in Anbetracht der kleinen Objekte wurden 3—5 μ dicke Schnitte angefertigt. Zur Färbung diente Boraxkarmin-Bleu de Lyon, Delafields Hämatoxylin-Eosin und Mayers Hämalaun. Für die Algen erwiesen sich die beiden letztgenannten Färbmittel als die günstigsten.

A. Aglaophenia helleri.

1. Bau der Xanthellen.

An dem uns zur Verfügung gestellten Material von *Aglaophenia helleri* bemerkten wir, daß sich diese Form in auffallender Weise von *Algaophenia pluma* und *Aglaophenia elongata* durch eine lebhafte Braunfärbung unterschied. Bei näherer Untersuchung erkannten wir, daß diese Färbung nicht etwa auf dem Besitz eines braunen Farbstoffes im Periderm beruht, sondern durch massenhaft im Sarc eingelagerte einzellige Algen von gelbbrauner Farbe hervorgerufen wird. Übrigens hat schon Bale (1884) in einer Zusammenstellung australischer Aglaophenien eine ganze Reihe

von Arten als gelb oder gelbbraun gefärbt bezeichnet, ohne jedoch anzugeben, auf welche Weise diese Färbung veranlaßt wird. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß auch die von Bale genannten Arten im Besitz ähnlicher Algen sind wie unsere *Aglaophenia helleri*. Wir isolierten die Algen durch Zerzupfen der Stämmchen und Gonangien des Hydroiden und beobachteten sie zunächst lebend.

Es handelt sich um Zooxanthellen, wie sie bereits mehrfach in verschiedenen Organismen beschrieben worden sind. Sie scheinen denen von Moseley (1881) und Mangan (1909) bei Milleporiden und von Hadži (1911) bei *Halecium ophiodes* gefundenen Xanthellen äußerst ähnlich zu sein. Die gelben Algen von *Aglaophenia helleri* sind meist kugelförmig, zuweilen ein- oder beiderseitig abgeplattet. Ihr Durchmesser beträgt 7,5 bis 10 μ.

Bei stärkerer Abblendung bemerkt man ausnahmslos eine deutlich doppeltkonturierte Zellmembran, über deren chemische Zusammensetzung wir nichts Bestimmtes aussagen können (Textfig. 1, 2). Wie Mangan und Hadži konnten auch wir keine Zellulose nachweisen, und zwar ebensowenig mit Jod und Schwefelsäure als mit Chlorzinkjod. Ebenso blieben die von Schröder (1902) angegebenen Methoden zum Nachweise von Gallerte erfolglos. Bei Behandlung mit Jod-Jodkalium färbt sich die Membran gelb, wie es auch Hadži bei den Xanthellen von *Halecium* fand.

Der Zellmembran unmittelbar anliegend findet sich eine große Zahl von Chromatophoren von gelbbrauner Farbe und linsenförmiger Gestalt (Textfig. 1). Auch Mangan und Moseley finden den Farbstoff der Xanthellen an Chromatophoren von unregelmäßiger Gestalt gebunden, während Hadži eine diffuse Verteilung desselben annahm. An fixierten und gefärbten Präparaten lassen sich keine einzelnen Chromatophoren nachweisen; sie erscheinen entweder zu einer unregelmäßigen Masse geschrumpft oder in einzelne glänzende Brocken zerfallen.

Bewahrte man Stöckchen von *Agl. helleri* in Alkohol auf, so nahm derselbe bald eine gelbbraune Färbung an. Daß diese durch den Farbstoff der Chromatophoren verursacht wurde, beweist der Umstand, daß die Chromatophoren nunmehr entfärbt erschienen. Kontrollversuche mit der algenfreien *Aglaophenia pluma* zeigten, daß der Alkohol in diesem Fall farblos blieb.

In jeder Xanthelle befindet sich ein Gebilde, das mit dem von Hadži beschriebenen und schon von Brandt (1882) entdeckten »hohlen Stärkekorn« zu identifizieren ist. Seine Größe beträgt etwa 3 μ. Die Lage ist stets exzentrisch und dicht neben dem Kern. Bei starker Abblendung erkennt man schon am lebenden, ungefärbten Objekt eine deutliche

Schichtung: die äußere Zone ist hellglänzend, die innere matt und dunkler als der Rand (Textfig. 1). Bei Behandlung mit Jod-Jodkalium erhielten wir die typische Stärkereaktion (Textfig. 2), und zwar konnten wir in der Mehrzahl der Fälle nunmehr drei Zonen unterscheiden: eine tiefblaue bis violette äußerste Lage, eine rötliche Zwischenschicht und ein farbloses Zentrum. Magnus (Enzyklopädie der mikroskopischen Technik, Bd. 2, 1910, Artikel Stärke) gibt an, daß sich im allgemeinen in einem Stärkekorn

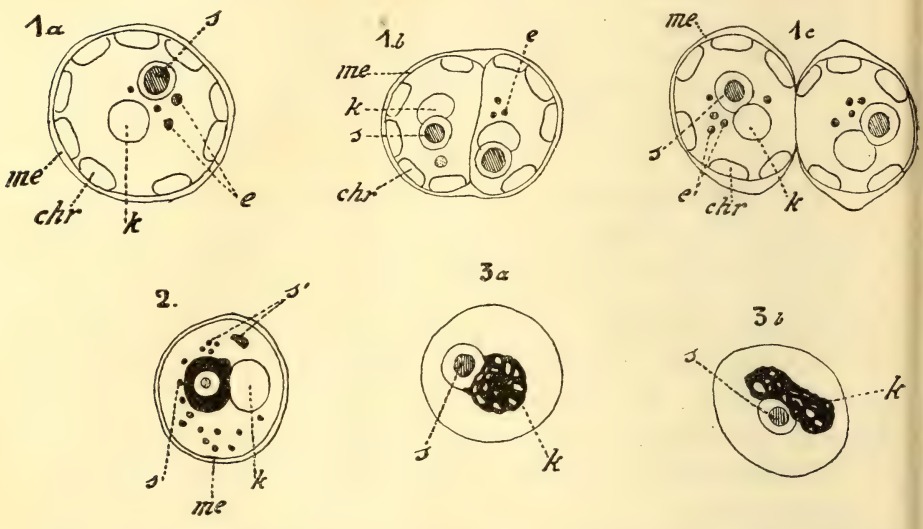


Fig. 1—3 Xanthellen von *Aglaophenia helleri*. Fig. 1a—c nach dem Leben: 1a einzelne Xanthelle, 1b zwei Tochterzellen nach der Teilung, 1c Loslösung der Tochterzellen voneinander. Fig. 2 Xanthellen nach Jodbehandlung (Stärkereaktion). Fig. 3 nach Fixierung und Hämalaunfärbung, 3a einzelne Xanthelle, 3b hantelförmige Durchschnürung des Kerns. — *chr* = Chromatophor, *e* = Einschlüsse, *k* = Kern, *m* = Membran der Algenzelle, *s* = Stärkekorn, *s'* = kleinere Stärkekörner. — Halbschematisch; mit A b b e s Zeichenapparat auf Objekttischhöhe entworfen; Apochr. Imm. 1,5 und Comp. Oc. 12.

zwei Modifikationen von Stärke unterscheiden lassen: α-Amylose, die sich mit Jod rötlich färbt und in Wasser von 158° löst, und β-Amylose, die eine blaue Färbung annimmt und in Wasser von 100° löslich ist. Bei der Kleinheit unserer Objekte konnten wir die Löslichkeitsproben zwar nicht anstellen; die Farbenunterschiede innerhalb des Stärkekorns waren jedoch so deutlich und auffallend, daß es uns nicht unberechtigt scheint, die dunkelblaue Randzone als β-Amylose und die rötliche Zwischenschicht als α-Amylose anzusehen. Über die Natur des farblosen Zentrums sind wir nicht im klaren, jedoch möchten wir im Gegensatz zu Brandt mit

Mangan und Hadži annehmen, daß es sich nicht um einen Hohlraum, sondern um ein Pyrenoid handelt.

An gefärbtem fixierten Material treten immer, wie im Leben, zwei Schichten hervor (Fig. 3).

Außer dem großen Stärkekorn finden sich noch zahlreiche kleine Körner in der Xanthelle, die im Leben zunächst als hellglänzende Zelleinschlüsse nur wenig augenfällig sind, bei Behandlung mit Jod aber ihre Natur als Stärkekörner durch lebhafte Blaufärbung erkennen lassen (Textfig. 2). Bei den gelben Algen von *Millepora* sind ähnliche Stärkeeinschlüsse auch von Mangan beschrieben worden.

Am lebenden Objekt erscheint neben dem Stärkekron der Kern als ein helles Bläschen, dessen Größe ebenfalls annähernd 3 μ beträgt. Eine scharfe Kernmembran läßt sich am Leben nicht erkennen und tritt auch nicht bei den verschiedenen Reaktionen zutage. An Hämalaunpräparaten erscheint der Kern als ein bläschenförmiges Gebilde, das jedoch häufig pseudopodienartige Fortsätze aussendet, die das Stärkekorn umfassen. Der Kernraum ist außerordentlich arm an Enchylema und sehr dicht von vielfach anastomosierenden Chromatinsträngen durchzogen (Fig. 3).

Soweit wir beobachten konnten, scheint die Vermehrung der Xanthellen ausschließlich durch Zweiteilung vor sich zu gehen (Fig. 1), wie es auch Mangan und Hadži angeben. Unseres Erachtens verläuft die Teilung nach dem Typus der Amitose; jedenfalls gelang es uns niemals, Centrosomen und Spindelfasern noch irgend welche für die Mitose charakteristische Bilder aufzufinden. Vor der Teilung nimmt der Kern an Größe zu; die Chromatinstränge lockern sich auf und es erscheinen Vakuolen (Fig. 3a). Dann streckt sich der Kern in die Länge, wird hantelförmig (Fig. 3b) und schnürt sich in der Mitte durch. Die aus der Teilung hervorgegangenen Tochterindividuen sind zunächst von der gemeinsamen ursprünglichen Hülle umkleidet. Die trennende Membran ist zuerst dünn, während die Tochterzellen gegeneinander abgeplattet sind (Fig. 1b). Später kugeln sie sich ab, und die Membran nimmt an Dicke zu (Fig. 1c). Schließlich erfolgt die Loslösung der jungen Xanthellen voneinander. Schon auf dem Stadium der Fig. 1b, also gleich nach der Teilung, besitzt jede Tochterzelle wieder ein großes Stärkekorn, das dem des Mutterindividuums an Durchmesser gleichkommt.

2. Vorkommen der Xanthellen.

Schon am lebenden Objekt, und zwar besonders nach Vitalfärbung mit Methylenblau, ließ sich erkennen, daß ausschließlich das Entoderm

der *Aglaophenia helleri* mit Xanthellen erfüllt ist, allerdings mit einer sehr großen Menge. Das Ectoderm ist vollkommen frei von Algen, ebenso alle Zellen der Tentakeln, was insofern beachtenswert ist, als nach den Angaben von Hadži die Entodermzellen der Tentakeln von *Halecium ophiodes* je eine Xanthelle enthalten. Es scheint, als ob die Algen überhaupt die Region der Nesselkapseln vermeiden, denn auch die Nematophoren sind von ihrer Ansatzstelle ab frei von ihnen. Alle diese Beobachtungen bestätigen sich durchaus an Schnittpräparaten; jedoch läßt sich noch einiges ergänzend hinzufügen. Es zeigte sich, daß kaum eine Entodermzelle der *Aglaophenia* ohne Alge war, ja, daß diese in der Gastralregion der Polypen sogar oft in großer Menge in einer einzigen Zelle lagen, so daß der Kern, der in der Nähe der Stützlamelle zu liegen pflegt, kaum Platz behielt. Die Xanthellen sind von einer Vakuole des Plasmas eingeschlossen und bevorzugen, soweit es möglich ist, die Nähe des Zellkernes. Innerhalb des Zellplasmas vermögen sich die Algen durch Teilung zu vermehren, bis die Zelle dicht von ihnen erfüllt ist. Häufig bemerkt man, daß der dem Gastralraum zugewandte Zellteil kolbenförmig verdickt ist und in das Lumen der Gastralhöhle hineinragt. Eine in einem solchen Vorsprung liegende Alge ist meistens nur durch eine feine Plasmaschicht von dem Coelomraum getrennt, die häufig so weit verdünnt erscheint, daß sie zerreißt und der Alge Eintritt in die Gastralhöhle gewährt (Textfig. 4). Es macht den Eindruck, als ob sich die Entodermzellen des durch fortgesetzte Teilung in ihnen entstandenen Überschusses an Algen in ähnlicher Weise entledigen wie eine Drüsenzelle ihres Sekretes. Im Innern des Gastralraumes werden die Xanthellen, wie man leicht am Leben erkennt, unter der Einwirkung der Cilien der Entodermzellen mit dem Nahrungsstrom fortbewegt. So ist es verständlich, daß auch in die Wachstumsregion der *Aglaophenia*-Stöckchen Xanthellen gelangen, die von noch algenfreien Entodermzellen aufgenommen werden können. Einen positiven Beweis für diese Annahme vermögen wir nicht zu erbringen. Wir wollen aber im Gegensatz zu Hadži der Meinung Ausdruck geben, daß wir ein aktives Wandern der Xanthellen, jedenfalls bei *Agl. helleri*, für durchaus unwahrscheinlich halten, besonders im Hinblick auf die feste Membran und auf die Tatsache, daß wir nie Gestaltsveränderungen oder eine Wanderung der Algen von Zelle zu Zelle wahrnehmen konnten. Für eine passive Bewegung der Xanthellen spricht hingegen die oben beschriebene Art und Weise, auf welche die Algen aus den zu dicht mit ihnen erfüllten Entodermzellen in das Lumen der Gastralhöhle hinausgedrängt werden.

Über einen Stoffwechselaustausch zwischen Alge und Tier können wir

nichts aussagen; indes ist es durchaus wahrscheinlich, daß ein entsprechender physiologischer Vorgang stattfindet, wie er von TRENDFLENBURG (1908) für die Symbiose von Algen und Actinien nachgewiesen wurde. Ob überschüssige Algen innerhalb der Entodermzellen verdaut

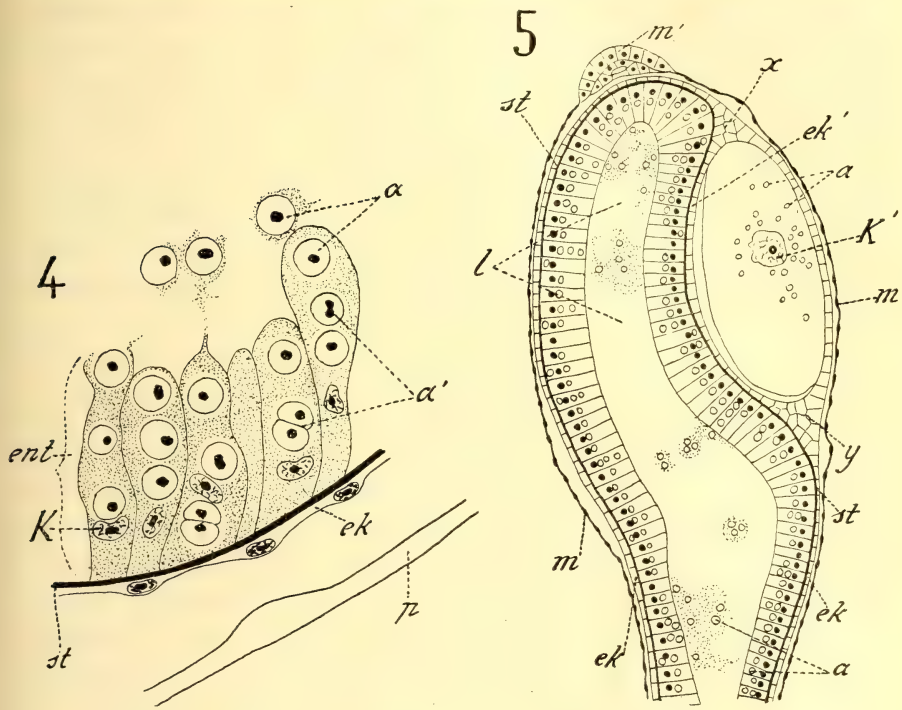


Fig. 4 Schnitt durch den Bauchteil eines Polypen von *Aglaophenia helleri*. — Fig. 5 Schnitt durch ein weibliches Gonophor von *A. helleri*; das Wachstumsstadium des Eies ist beendet; von X und Y aus ist eine Ektodermlamelle diaphragmaartig vorgewachsen, die das Ei vom Entoderm des Spadix trennt. — *a* = Algenzelle, *a'* = Algenzelle in Teilung, *ek* = Ektoderm, *ek'* = Ektodermlamelle, *ent* = Entoderm, *k* = Kern der Alge, *K* = Zellkern, *K'* = Eikern, *l* = Lumen des Spadix, *m* = Mantelschicht, *m'* = verdickte Leiste der Mantelschicht, *p* = Periderm der Hydrotheka, *st* = Stützlamelle des Spadix. Halbschematisch; mit Abbes Apparat auf Objekttischhöhe entworfen. Fig. 4: Apochr. Imm. 1,5 und Comp. Oc. 6; Fig. 5: Obj. c und Comp. Oc. 4.

werden, wie es bei Hydra beschrieben wurde, wissen wir nicht. Wir fanden zwar zwischen den im Nahrungsstrom flottierenden Algen vereinzelt solche, die kernlos und auch sonst anormal aussahen; jedoch dürfte es sich ebensowohl einfach um Degenerationsvorgänge handeln.

Was nun das Vorkommen der Xanthellen in den Corbulen betrifft, so war das Entoderm des Coenosarcringes, der jede Rippe auf ihrer

Außenseite begleitet, dicht von den Algen angefüllt. Die Nematophoren enthielten niemals Xanthellen.

In den männlichen Gonophoren fanden sich die gelben Algen ausschließlich im Entoderm und im Lumen des Spadix, in keinem Falle zwischen oder gar in den Spermien. Bemerkenswert ist ferner, daß sich in der Ectodermhülle der männlichen Gonophore vereinzelte grün gefärbte Algen beobachten ließen, die die für diese Gebilde charakteristische grünliche Färbung hervorrufen. Über die Struktur und die Bedeutung dieser grünen Algen vermögen wir nichts auszusagen.

In den weiblichen Gonophoren finden sich keine derartigen grünen Algen. Die Xanthellen kommen hingegen nicht nur im Entoderm und im Lumen des Spadix vor, sondern auch in dem jungen Ei (Textfig. 5). Diese Beobachtung legt die Frage nahe, wann und auf welche Weise die Algen in das Ei hineingelangen.

3. Übertragung der Xanthellen.

Theoretisch ergeben sich von vornherein zwei Möglichkeiten: entweder erwirbt in jeder Generation der jugendliche Organismus die symbiontische Alge selbständig nach seiner Trennung vom mütterlichen Organismus, oder die Übertragung der Algen geschieht während des embryonalen Lebens direkt vom Muttertier aus. Der erste Fall ist z. B. nach den Angaben von Keeble & Gamble (1907) bei *Convulata roscoffensis* verwirklicht. Die direkte Übertragung auf das Ei ist von Chlorellen bei *Hydra viridis* durch Hamann (1882) entdeckt worden, scheint aber sonst bei den Chlorellen nicht bekannt zu sein. Hingegen ist dieses Verhalten mehrfach bei Xanthellen beschrieben worden. So hat Mangan (1909) bei *Millepora* gefunden, wie das junge Ei zunächst algenfrei ist, dann aber dadurch Xanthellen erwirbt, daß es auf Kosten der benachbarten Manubriumzellen heranwächst, deren Algen es in sein Plasma aufnimmt. Hadži (1911) beschreibt, wie die Xanthellen aus dem Entoderm des Spadix durch die Stützlamelle in die ectodermale Zwischenschicht und aus dieser in die Eizelle von *Halecium ophiodes* eindringen.

Bei *Agl. helleri* findet die Aufnahme der Xanthellen in das Ei bereits auf sehr frühen Stadien statt, und zwar während die jungen Keimzellen mit ihren amöboiden Fortsätzen (Weismann 1883) im Entoderm des Stammes an der Stützlamelle entlang wandern. Die Eier, deren Zellkörper klein sind, sind noch algenfrei; sobald jedoch das Eiplasma sich etwas vermehrt hat und einer Alge nur irgend Raum bietet, so finden sich auch schon Xanthellen in demselben. Wie gelangen die Algen nun in das Ei hinein? Jedenfalls nicht auf dieselbe Weise wie bei *Millepora*, dafür

gaben uns unsere Präparate keinerlei Anhaltspunkte. Es scheint vielmehr, daß einzelne der reichlich in den Entodermzellen vorkommenden Xanthellen aus diesen ausgestoßen und von den amöboiden Eifortsätzen aufgenommen werden. Nachdem von den Eiern je eines in eine Gonophorenknospe gelangt ist, trennen sie sich durch eine Stützlamelle vom Entoderm und wachsen, zwischen Entoderm und Ectoderm liegend, unter reichlicher Nahrungszufuhr vom Entoderm des Spadix aus heran. Es ist unwahrscheinlich, daß auch jetzt noch mit der Nahrung Xanthellen in das Ei hineinkommen. Man findet während dieser Wachstumsstadien die Algen stets nur in der Umgebung des Kernes, gleichgültig ob der Kern dem Spadix nahe liegt oder nicht. Die Algen vermehren sich innerhalb des Eies durch lebhafte Zweiteilung. Wenn das Wachstum der Eizelle in der Hauptsache beendet ist, schiebt sich offenbar von der Peripherie her eine Ectodermlamelle diaphragmaartig vor, und trennt allmählich das Ei gänzlich vom Spadix. In dieser Zwischenschicht finden sich niemals Xanthellen, und es scheint demnach ausgeschlossen, daß noch auf diesem Stadium Algen in das Ei eindringen (Textfig. 5), da dasselbe allseitig von einer algenfreien Ectodermschicht eingeschlossen ist.

Während der Furchung gelangen die Xanthellen passiv in die Bezirke der einzelnen Blastomeren. Nach der Keimblätterbildung findet man sie vorzugsweise im Entoderm, jedoch noch vereinzelt im Ectoderm. Dasselbe gilt für die Planula, sowohl im eingeschlossenen wie im freien Zustand. Während der Furchung und im Larvenleben lassen sich stets reichliche Teilungen der Algen wahrnehmen. Übrigens hat auch Hadži bei *Halecium* beobachtet, daß einzelne Algen im Ectoderm vorkommen, dort aber bald zugrunde gehen. Da bei *Agl. helleri* die erwachsenen Tiere nur im Entoderm Xanthellen besitzen, müssen wir annehmen, daß auch hier das Entoderm allein die für die Alge günstigen Lebensbedingungen darbietet.

B. Sertularella polyzonias.

Im Frühjahr 1908 machte Herr Dr. Kühn die Beobachtung, daß unter den Kolonien von *Sertularella polyzonias* in Neapel solche vorkommen, die durch eine grüne Färbung auffallen. Er teilte uns diese Beobachtung mit und lenkte unsere Aufmerksamkeit auf diese Erscheinung, wofür wir auch hier unsern herzlichsten Dank sagen. Dank der Bemühungen von Herrn Professor Cerruti erlangten wir in kurzer Zeit das gewünschte Material. Die uns zur Verfügung gestellten Stöckchen von *Sertularella polyzonias* zeichneten sich durch eine lichtgrüne Färbung aus. Bei näherer Untersuchung ergab es sich, daß die Färbung durch

die Anwesenheit von einzelligen grünen Algen, Zoochlorellen, verursacht wird.

1. Bau der Chlorellen.

Größe, Gestalt und Aussehen der Chlorellen von *Sertularella polyzonias* sind außerordentlich variabel. Die jüngsten Stadien, die uns zu Gesichte kamen, sind kleine kugelige Zellen, deren Oberfläche von dicht gedrängten, polygonal gegeneinander abgeflachten, grünen Chromatophoren eingenommen wird, und die von einer deutlich doppelt konturierten Membran eingeschlossen sind (Textfig. 6). Infolge der engen Lagerung der Chromatophoren war es nur sehr schwer, den Kern wahrzunehmen. Die in kleinen Zellen gegeneinander abgeplatteten Chromatophoren kugeln sich später ab, während zugleich mit zunehmendem Wachstum der Alge die Membran bedeutend dünner erscheint. Mit der Größenzunahme geht eine Gestaltsveränderung Hand in Hand: statt der Kugeln lassen sich ovale bis bohnenförmige, oft ganz unregelmäßige Gebilde erkennen. Diese merkwürdige Verzerrung hängt wohl damit zusammen, daß die offenbar zwischen den Körperzellen von *Sertularella* gelegenen Chorellen nach Erlangung einer gewissen Größe gezwungen sind, sich durch Formveränderung den Platzverhältnissen anzupassen. Um die außerordentliche Variabilität der Gestalt der Chorellen zu veranschaulichen, mag folgende Tabelle dienen.

Längsdurchmesser.	Querdurchmesser.
4,5 μ	3,8 μ
9,8 „	7,5 „
11,3 „	10,5 „
14,2 „	14,2 „
18 „	12 „
20 „	7,5 „

Außer der Variabilität von Größe und Form läßt sich auch eine Verschiedenheit in der Farbe der Chromatophoren beobachten. Im allgemeinen ist die Färbung eine lichtgrüne, jedoch ist sie in den kleineren Algen oft mehr oder weniger gelb-braun.

Ebenso wie bei den Xanthellen führten wir auch hier die verschiedenen Reaktionen auf Cellulose, Gallerte und Stärke aus, jedoch leider nur mit negativem Erfolg.

Der Kern setzte anfangs allen Färbeversuchen erhebliche Schwierigkeiten entgegen, indem er sich nämlich einmal viel langsamer färbt als die tierischen Kerne, andererseits beim Differenzieren den Farbstoff schneller abgibt. Immerhin gelang es uns, eine Reihe geeigneter Präparate zu er-

halten. Der Kern liegt gewöhnlich in der Mitte der Alge (Fig. 7). Er stellt ein rundliches, seltener ovales, von einer deutlichen Membran umgebenes Bläschen dar. Im Gegensatz zu dem Kern der Xanthellen erscheint er chromatinärmer und enthält reichlich nicht färbbare Bestandteile. Im Zentrum liegen ein oder mehrere nucleolenartige Gebilde, während nach der Peripherie feine Chromatinstränge hinziehen.

Kernteilungs- und Vermehrungsvorgänge kamen uns nicht zu Gesichte. Jedoch halten wir es für wahrscheinlich, daß die größeren Zoochlorellen aus den kleineren durch Wachstum hervorgehen und ihrerseits durch Teilung die kleinen Individuen liefern. Näheres über die Fortpflanzungsgeschichte dieser Algen würde sich wohl bei eingehender Untersuchung ergeben, die vorzunehmen uns die Kürze der Zeit verbot.

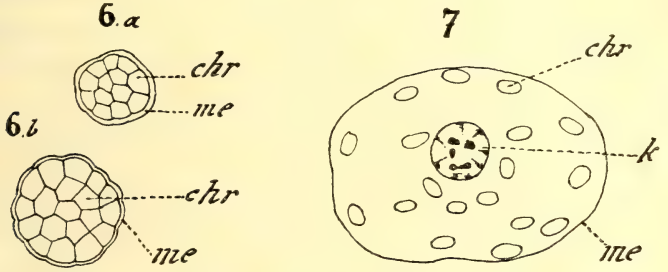


Fig. 6, 7 Chlorellen von *Sertularella polyzonias*, Fig. 6 jüngere Stadien nach dem Leben, Fig. 7 älteres Stadium nach Fixierung und Hämatoxylinfärbung. — *chr* = Chromatophor, *k* = Kern, *me* = Membran der Algenzelle. Halbschematisch; mit Abbes Apparat auf Objekttischhöhe entworfen. Obj. c und Comp. Oc. 4.

2. Vorkommen der Chlorellen.

Im Gegensatz zu den Xanthellen von *Aglaophenia* scheinen die Chlorellen in bezug auf ihr Vorkommen bedeutend unabhängiger zu sein: sie finden sich sowohl im Entoderm als auch im Ectoderm des Stammes und der Polypen, allerdings wieder mit Ausnahme der Tentakeln. In der Gastralhöhle, wo die Xanthellen so reichlich vorhanden waren, liegen die Chorellen von *Sertularella* niemals.

In den männlichen Gonangien enthält das Ectoderm und Entoderm des Spadix, das ectodermale Hüllgewebe (»Haftzipfel des Ektoderms« Weismann) und besonders die Endplatte reichlich Chlorellen. Im Spermarium selbst sind keine Algen nachweisbar.

Ebenso verhält es sich mit den weiblichen Gonangien. Beide Zellschichten des Spadix und auch hier besonders die Endplatte sind mit Algen erfüllt. Die Eier hingegen sind stets frei von ihnen, was im Gegen-

satz zu dem Vorkommen der Xanthellen in den Eiern von *Aglaophenia helleri* hervorgehoben werden muß. Ferner ist bemerkenswert, daß die Chorellen, soweit wir sehen konnten, niemals innerhalb der Zellen, sondern stets intercellulär gelegen sind, wobei sie die erwähnten Gestaltsveränderungen erleiden.

3. Übertragung der Chlorellen.

Wie in vielen andern Punkten, besteht auch betreffs der Übertragung der Algen von dem Muttertier auf das junge Individuum ein großer Unterschied zwischen *Aglaophenia* und *Sertularella*. Trotzdem nämlich alle übrigen Gewebe des Gonangiums, ebenso wie die dem jungen Ei direkt anliegende Schicht des Spadix von *Sertularella* reichlich Chlorellen enthalten, waren die Eier niemals im Besitz auch nur einer einzigen Alge. Natürlich waren auch die Furchungsstadien und die ausschlüpfenden Planulae stets frei von Algen. Auf späteren Stufen des Larvenlebens und gleich nach der Festheftung der Planula zerzupften wir mehrere Exemplare, doch ließen sich auch hier noch keine Chlorellen nachweisen. Daraus geht hervor, daß die grünen Algen, die in den ausgewachsenen Stöckchen der vorliegenden Varietät von *Sertularella polyzonias* regelmäßig vorkommen, nicht von dem Muttertier auf das jugendliche Individuum übertragen werden, sondern von diesem neu erworben werden müssen, nachdem das Larvenleben beendigt ist. Über den Zeitpunkt und die Art und Weise dieser Infektion vermögen wir nichts auszusagen.

Theoretisches.

Wie schon Oltmanns 1905 betont, ist die systematische Stellung der Xanthellen und der Chlorellen eine durchaus unsichere. Wenn man die über die Xanthellen bestehende Literatur überblickt, will es scheinen, als ob die Unterschiede innerhalb dieser Gruppe nur geringfügige seien, während die Hauptmerkmale miteinander übereinstimmen. Man vergleiche die Arbeiten von Moseley (1881), Hertwig (1879), Mangan (1909), Hadži (1911). Nach allen diesen Angaben lassen sich die Xanthellen als eine charakteristische Gruppe von anderen Algen abgrenzen. Dies weist unseres Erachtens darauf hin, daß man die Xanthellen vielleicht aus einer einzigen Algenordnung oder nahe verwandten Familien ableiten darf. Jedenfalls spricht die Einheitlichkeit ihres Baues dafür, daß sie schon lange im Zustande der Symbiose leben.

Vergleicht man hiermit die Angaben über Zoochlorellen, etwa über die Symbionten von *Hydra*, *Vortex*, *Convoluta* und *Spongilla*, so erkennt man, daß diese Organismen sich weder im Hinblick auf ihren Bau noch

in bezug auf Vorkommen und Übertragung auf bestimmte Merkmale festlegen lassen. Man ist nahezu zu der Annahme gezwungen, daß es sich um Vertreter recht verschiedenartiger Algenfamilien handelt, die nur durch Konvergenz, eben durch Anpassung an die Symbiose, einige gemeinsame Eigenschaften erworben haben. Die Chorellen scheinen im Sinne Darwins fluktuierende Formen darzustellen, die noch an keine ganz bestimmte Art der Symbiose gebunden sind und daher in ihrer äußeren Erscheinung eine weitgehende Variabilität zur Schau tragen. Außerdem muß man sicher annehmen, daß die Chorellen phylogenetisch relativ junge Symbionten sind, da die Art der Übertragung auf das Tier, mit Ausnahme bei *Hydra viridis*, keine direkte ist, sondern von jedem Tier erst nach seinem embryonalen Leben die grünen Algen neu erworben werden müssen.

Während in der Protozoenliteratur zur Bestimmung des Alters des Parasitismus einer Art großer Wert darauf gelegt wird, ob das Protozoon in der Leibeshöhle, in der Zelle oder gar im Zellkern seines Wirtes vorkommt, gibt es leider in der Literatur über Symbiose wenig bestimmte Angaben darüber, ob die Alge zwischen oder in den tierischen Zellen lebt. Denn auch hier ist wohl die Annahme berechtigt, daß die Symbiose um so älter ist, je inniger die Verbindung der Symbionten sich darstellt. Intercelluläre Formen, wie die Chlorellen von *Sertularella polyzonias*, würden auch nach diesem Kriterium als phylogenetisch jüngere Symbionten anzusehen sein, als die intracellulären Xanthellen von *Aglaophenia helleri*.

Neapel, April 1913.

Literaturverzeichnis.

1884. Bale, W. M. Catalogue of the Australian Hydroid zoophytes. Sydney.

1884. Barthélemy, A. Sur la physiologie d'un Planaire verte (*Convoluta Schultzi*), in: C. R. Acad. Sc. Paris. Tome 99.

1882. Brandt, K. Über die morphologische und physiologische Bedeutung des Chlorophylls bei Tieren, in: Arch. Anat. Phys., Abt. Phys. S. 125.

1883. Brandt, K. Über Symbiose von Algen und Tieren. ibidem.

1882/83. Entz, G. Konsortialverhältnisse von Algen und Tieren, in: Biol. Centralbl. Bd. 2.

1889. Famintzin, A. Beitrag zur Symbiose von Algen und Tieren. Mém. Acad. St. Pétersbourg. Tome 36.

1899. Georgévitsch, J. Sur le développement de la *Convoluta roscoffensis* Graff, in: C. R. Acad. Sc. Paris. Tome 128.

1881/82. Geddes, P. On the nature and function of the »Yellow cells« of Radiolarians and Coelenterates, in: Pr. R. Soc. Edinburgh. Vol. 11.

1906. Hadži, J. Vorversuche zur Biologie von *Hydra*, in: Arch. Entwickl.-Mech. Bd. 22.

1911. Hadži, J. Über die Symbiose von Xanthellen und *Halecium ophiodes*, in: Biol. Centralbl. Bd. 31.

1882. Hamann, O. Zur Entstehung und Entwicklung der grünen Zellen bei *Hydra*, in: Zeitschr. Wiss. Z. Bd. 37.

1879. Hertwig, O. & R. Die Aktinien. Jena.

1907. Keeble, F. & Gamble, F. The origin and nature of the green cells of Convoluta roscoffensis, in: Q. Journ. micr. Sc. (2) Vol. 51.

1882. Kessler. Zoochlorella. Ein Beitrag zur Lehre von der Symbiose, in: Arch. Anat. Phys., Abt. Phys.

1909. Mangan, J. The entry of zooxanthellae into the ovum of *Millepora*, in: Q. Journ. micr. Sc. (2) Vol. 53.

1881. Moseley, H. N. On the Strukture of the Milleporidae in: Challenger Reports. Z. Vol. 2.

1905. Oltmanns, F. Morphologie und Biologie der Algen. Allg. Teil. Bd. 2. Jena.

1902. Schröder, B. Untersuchungen über Gallertbildungen der Algen, in: Verh. Nat.-Med. Ver. Heidelberg. Bd. 7.

1910. Stiasny, G. Zur Kenntnis der gelben Zellen der Sphärozoen, in: Biol. Centralbl. Bd. 30.

1908. Trendelenburg, W. Versuche über den Gaswechsel bei Symbiose zwischen Alge und Tier. in: Arch. Anat. Phys., Abt. Phys.

1883. Weismann, A. Die Entwicklung der Sexualzellen bei Hydromedusen. Jena.

1893. Weltner, W. Spongillen-Studien 2, in: Arch. Naturgesch. Jahrg. 59.

Verlag von **R. Friedländer & Sohn** in **Berlin N.W. 6**, Carlstraße 11.

Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel.

Vollständig erschienen die Bände:

I.	1878—79.	592	Seiten	mit	18	Tafeln	29 ℳ	XI.	1893—95.	694	Seiten	mit	24 Tafeln. 58 ℳ
II.	1880—81.	530	»	»	20	»	29 ℳ	XII.	1895—97.	772	»	»	34 » (Heft 4 vergriff.)
III.	1881—82.	602	»	»	26	»	41 ℳ	XIII.	1898—99.	773	»	»	13 » 43 ℳ
IV.	1883.	522	»	»	40	»	59 ℳ	XIV.	1900—01.	629	»	»	18 » 44 ℳ
V.	1884.	580	»	»	32	»	56 ℳ	XV.	1902.	683	»	»	30 » 65 ℳ
VI.	1885—86.	756	»	»	33	»	58 ℳ	XVI.	1903—04.	588	»	»	22 » 47 ℳ
VII.	1886—87.	748	»	»	27	»	56 ℳ	XVII.	1904—06.	531	»	»	33 » 58 ℳ
VIII.	1888.	662	»	»	25	»	55 ℳ	XVIII.	1906—08.	658	»	»	26 » 58 ℳ
IX.	1889—91.	676	»	»	25	»	58 ℳ	XIX.	1908—10.	761	»	»	19 » 58 ℳ
X.	1891—93.	680	»	»	40	»	76 ℳ	XX.	1910—13.	719	»	»	26 » 68.50 ℳ

Bei Bezug der ersten 9 Bände wird deren Preis auf die Hälfte, also auf M. 220.50, ermäßigt.

Zoologischer Jahresbericht.

Erschienen:

Zoolog. Jahresbericht für 1879	Preis 32 ℳ	Zoolog. Jahresbericht für 1884	Preis 36 ℳ
» » » 1880	» 31 ℳ	» » » 1885	» 36 ℳ
» » » 1881	» 31 ℳ	**Zoolog. Jahresberichte für 1886—1912, Preis jedes Jahrgangs (Bandes) 24 ℳ**	
» » » 1882	» 32 ℳ		
» » » 1883	» 34 ℳ		

Autoren- und Sachregister zu den Berichten für 1886—1890. Preis 16 ℳ.
Autorenregister zu den Berichten für 1891—1900. Preis 12 ℳ.
Autorenregister zu den Berichten für 1901—1910. Preis 16 ℳ.

Bei Bezug der Jahrgänge 1879—1885 inkl. beträgt deren Preis nur die Hälfte, also 116 ℳ.

Berlin, Februar 1913. **R. Friedländer & Sohn.**

In unserem Verlage erscheint:

Das Tierreich

Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen

Begründet von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

Im Auftrage der Königl. Preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

herausgegeben von

Franz Eilhard Schulze

Erscheint in Lieferungen, vorläufig ohne systematische Ordnung; jede Lieferung bildet eine abgeschlossene Monographie und ist einzeln käuflich. Format: Lexikon-Oktav. Abbildungen im Text.

Erschienen sind bis jetzt Lieferung 1—34, 36, 37 (1897—1913) zum Subskriptionspreis von ℳ 416,40

3 neue (35, 38, 39) Lieferungen sind im Druck.

Verzeichnis von erschienenen Lieferungen mit Einzelpreisen steht zur Verfügung.

Fauna und Flora des Golfes von Neapel.

Für den Bezug folgender einzelner Monographien (No. 5—27) sind die Verkaufspreise auf die Hälfte herabgesetzt worden. Bis auf weiteres werden geliefert:

Monographie 5. **Chetognati,** per B. Grassi. 1883. 126 S. mit 13 Taf. statt 25 ℳ für 12.50 ℳ
„ 6. **Caprelliden,** von P. Mayer. 1882. 201 S. mit 10 Taf. statt 30 ℳ für 15 ℳ
„ 7. **Cystoseirae,** per R. Valiante. 1883. 30 S. mit 15 Taf. statt 30 ℳ für 15 ℳ
„ 8. **Bangiaceen,** von G. Berthold. 1882. 28 S. mit 1 Taf. 6 ℳ
„ 9. **Attinie,** per A. Andres. 1884. 459 S. mit 13 Taf. statt 80 ℳ für 40 ℳ
„ 10. **Doliolum,** von B. Uljanin. 1884. 140 S. mit 12 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 11. **Polycladen,** von A. Lang. 1884. 688 S. mit 39 Taf. statt 120 ℳ für 60 ℳ
„ 12. **Cryptonemiaceen,** v. G. Berthold. 1884. 27 S. m. 8 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 13. **Koloniebildende Radiolarien,** von K. Brandt. 1885. 276 S. mit 8 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 14. **Polygordius,** par J. Fraipont. 1887. 125 S. mit 16 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 15. **Gorgoniden,** von G. v. Koch. 1887. 99 S. mit 10 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 16. **Capitelliden,** von H. Eisig. 1887. 906 S. mit 37 Taf. statt 120 ℳ für 60 ℳ
„ 17. **Caprelliden,** von P. Mayer. Nachtrag. 1890. 157 Seiten mit 7 Tafeln statt 24 ℳ für 12 ℳ
„ 18. **Enteropneusten,** von J. W. Spengel. 1893. 756 Seiten mit 37 Tafeln statt 150 ℳ für 75 ℳ
„ 19. **Pelagische Copepoden,** von W. Giesbrecht. 1892. 831 Seiten mit 54 Tafeln statt 150 ℳ für 75 ℳ
„ 20. **Gammarini,** per A. Della Valle. 1893. 948 S. mit 61 Taf. statt 150 ℳ f. 75 ℳ
„ 21. **Ostracoden,** von G. W. Müller. 1894. 399 S. mit 40 Taf. statt 100 ℳ f. 50 ℳ
„ 22. **Nemertinen,** von O. Bürger. 1895. 743 S. mit 31 Taf. statt 120 ℳ f. 60 ℳ
„ 23. **Cefalopodi,** per G. Jatta. 1896. 268 S. mit 31 Taf. statt 120 ℳ f. 60 ℳ
„ 24. **Seesterne,** von H. Ludwig. 1897. 491 S. mit 12 Taf. statt 100 ℳ f. 50 ℳ
„ 25. **Asterocheriden,** von W. Giesbrecht. 1899. 217 S. m. 11 Taf. statt 80 ℳ f. 40 ℳ
„ 26. **Rhodomelaceen,** v. P. Falkenberg. 1900. 776 S. m. 24 Taf. statt 120 ℳ f. 60 ℳ
„ 27. **Mytiliden,** von Th. List. 1902. 312 S. mit 22 Taf. statt 120 ℳ f. 60 ℳ

Neu erschienen:

„ 28. **Ichthyotomus sanguinarius,** von H. Eisig. 1906. 300 S. mit 10 Taf. 70 ℳ
„ 29. **Rhizocephala,** von G. Smith. 1906. 123 S. mit 8 Taf. 40 ℳ
„ 30. **Phoronis,** von M. de Selys-Longchamps. 1907. 280 S. mit 12 Taf. 70 ℳ
„ 31. **Protodrilus,** von U. Pierantoni. 1908. 226 S. mit 11 Taf. 60 ℳ
„ 32. **Tricladen,** von J. Wilhelmi. 1909. 405 S. mit 16 Taf. 90 ℳ
„ 33. **Stomatopoden I. Teil,** von W. Giesbrecht. 1910. 239 S. mit 11 Taf. 60 ℳ.

Bestellungen auf die ganze Reihe (5—27) oder auf einzelne Monographien zu den ermäßigten Preisen können an die **Zoologische Station zu Neapel** oder an die Verlagsbuchhandlung von **R. Friedländer & Sohn in Berlin NW. 6, Carlstraße 11** gerichtet werden.

In Vorbereitung sind folgende Monographien:

F. Baltzer, **Echiuriden.** — G. v. Koch und R. Müller, **Alcyonaceen.** F. S. Monticelli und S. Lo Bianco, **Penäiden.** — A. Naef, **Cephalopoden,** 2. Teil. — M. Rauther, **Lophobranchier.** — W. Schewiakoff, **Acanthometriden.** — J. Strohl, **Nudibranchier.** — G. C. J. Vosmaer, **Spongia incalcaria.**

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

MITTEILUNGEN

AUS DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL

ZUGLEICH EIN

REPERTORIUM FÜR MITTELMEERKUNDE.

---

21. Band, Nr. 4.

B. Možejko, Untersuchungen über das Gefäßsystem der Fische. I. Über das oberflächliche subcutane Gefäßsystem von Amphioxus. pag. 65—104. 2 Textfiguren. Taf. 6.

Smithsonian Institution,
SEP 11 1913
National Museum.

BERLIN.

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN.

1913.

Ausgegeben den 16. August 1913.

Die Mitarbeiter der »Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel« erhalten von ihren Abhandlungen 40 Separat-Abzüge gratis, weitere gegen Erstattung der Druckkosten.

Mitteilung an die Abonnenten.

Um den Druck der einzelnen Arbeiten zu beschleunigen, erscheinen die »Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel« von jetzt an nicht mehr in »Heften« von bestimmter Bogenzahl, sondern in zwanglosen »Nummern«. Der Umfang der Bände bleibt derselbe wie bisher (circa 50 Bogen und 20 Tafeln).

Verlag von **R. Friedländer & Sohn, Berlin N.W. 6,** Karlstraße 11.

In unserem Verlage erscheint:

Das Tierreich.

Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen.

Begründet von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Im Auftrage der

Königl. Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin

herausgegeben von

Franz Eilhard Schulze.

Subskriptionspreis für Probe-Lieferung und Lieferung 1—38, soweit bis jetzt erschienen **Mark 449,40.**

Soeben erschienen:

35. Lieferung. (Platyhelminthes.) **Turbellaria, II: Rhabdocoelida.** Bearbeitet von L. von Graff (Graz). XX und 484 Seiten mit 394 Abbildungen. 1913 VI.
Subskriptionspreis ℳ 29.—. Einzelpreis ℳ 38.—.

36. Lieferung. (Mollusca.) **Pteropoda.** Bearbeitet von J. J. Tesch (Helder). XVI und 154 Seiten mit 108 Abbildungen. 1913 VI.
Subskriptionspreis ℳ 10.—. Einzelpreis: ℳ 13.—.

37. Lieferung. (Amphibia.) **Gymnophiona (Amphibia apoda).** Bearbeitet von Fr. Nieden (Berlin). X und 31 Seiten mit 20 Abbildungen. 1913 V.
Subskriptionspreis ℳ 2.60. Einzelpreis ℳ 3.50.

38. Lieferung. (Mollusca.) **Solenogastres.** Bearbeitet von J. Thiele (Berlin). X und 57 Seiten mit 28 Abbildungen. 1913 VI.
Subskriptionspreis ℳ 4.—. Einzelpreis ℳ 5.20.

Früher erschienen:

Probelieferung. (Protozoa.) **Heliozoa.** Bearbeitet von F. Schaudinn (Berlin). 24 Seiten mit 10 Abbildungen. 1896. Preis **ℳ 1,50.**

1. Lieferung. (Aves.) **Podargidae, Caprimulgidae** und **Macropterygidae.** Bearbeitet von E. Hartert (Tring). VIII und 98 Seiten mit 16 Abbildungen und 1 Beilage (Terminologie des Vogelkörpers von A. Reichenow. 4 Seiten mit 1 Abbildung). 1897 II.
Subskriptionspreis ℳ 4.50. — Einzelpreis ℳ 7.—.

2. Lieferung. (Aves.) **Paradiseidae.** Bearbeitet von The Hon. W. Rothschild. VI und 52 Seiten mit 15 Abbildungen. 1898 IV.
Subskriptionspreis ℳ 2.80. — Einzelpreis ℳ 3.60.

(Fortsetzung auf der dritten Seite des Umschlags.)

Untersuchungen über das Gefäßsystem der Fische.

I. Über das oberflächliche subcutane Gefäßsystem von Amphioxus.

Von

B. Možejko (Warschau).

(Aus eigenem Laboratorium.)

Mit 2 Textfiguren und Tafel 6.

»Außer den in der oben gegebenen Schilderung erwähnten wichtigsten Gefäßen gibt es natürlich im *Amphioxus*-Körper noch viele andere, kleine Gefäße, die hier nicht berücksichtigt werden können und sicherlich auch noch nicht alle bekannt sind. Es mag hier z. B. nur vorüber gehend bemerkt werden, daß Weiss überall an der inneren Fläche des Atriums unter dem Epithel und auch »am inneren Cutisblatt« der äußeren ventralen Wand des Atriums zahlreiche von ihm als Blutgefäße gedeutete Bildungen wahrgenommen hat. Durch Carminfütterung hatte er nämlich eine Selbstinjektion der Blutgefäße hervorgerufen, die ihm gestattete, viele kleine Gefäße zu sehen, welche sich sonst dem Auge des Untersuchers entziehen. Die Untersuchungen der letzten Jahre haben sehr viel zu der Ansicht beigetragen, daß das Gefäßsystem von *Amphioxus* ein vollständig geschlossenes ist. Früher aber glaubten viele, daß die Blutbahnen hier und da lacunär wären, und daß die Gefäße sich in »Lymphräume« öffneten, oder von solchen ihren Ursprung nähmen. Es sind aber keine Beweise dafür angeführt worden, die nicht widerlegt worden wären. Obgleich Capillarnetze bis jetzt hauptsächlich nur von Kopfende, Darm, Leberblindsack und Gonaden bekannt sind, ist ihre Existenz in anderen Körperabschnitten nicht unwahrscheinlich.« E. Lönnberg (1901) S. 164.

I.

Die vorliegende Arbeit ist mit meiner bisher noch nicht abgeschlossenen Arbeit über das Gefäßsystem von *Petromyzon* engstens verbunden. Deshalb wollte ich sie ursprünglich in dieselbe einverleiben, wie ich in meiner vorläufigen Mitteilung (1912c) versprach. Aus gewissen Gründen aber wurde ich gezwungen, meine ursprüngliche Absicht zu ändern und die vorliegende Abhandlung für sich zu publizieren.

Bevor ich aber zum eigentlichen Thema übergehe, will ich ein paar Worte zur Begründung des Standpunktes sagen, weshalb ich der Serie von »Untersuchungen über das Gefäßsystem der Fische« auch jene über *Amphioxus* eingereiht habe, mit andern Worten, weshalb ich im *Amphioxus* einen »Fisch« sehen will. Abgesehen von der historischen Begründung der Sache, welche uns zu weit von unserem Thema führen würde, und welche mit voller Klarheit von E. Lönnberg (1901) dargestellt wurde, will ich nur die morphologischen Befunde ins Feld führen, auf welche ich meine Ansicht gründe. *Amphioxus*, als Vertreter der Acranier, unterscheidet sich von den Cranioten bekanntlich nur durch negative Merkmale. Er besitzt kein Gehirn, keinen Schädel, keine paarigen Flossen, kein muskulöses Herz und kein paariges Seh- und Riechorgan. Die Unterschiede, welche sein Integument von dem der Fische trennen, sind wesentlich ebenso negativer Natur. Bereits die Übersicht dieser Charakteristica kann uns die Vermutung suggerieren, daß der »Abgrund« zwischen den Acraniern und Cranioten kein unüberschreitbarer ist, weil diese, wie hervorgehoben, rein negativ sind. Als solche können dieselben keine entscheidende Bedeutung haben. Die kritische Analyse aller eben aufgezählten Merkmale führt uns zum Schlusse, daß diese ursprüngliche Vermutung wohl begründet ist.

Das Vorderende des Nervensystems von *Amphioxus* ist stumpf und enthält eine höhlenförmige Erweiterung des Centralkanals, welche von verschiedenen Forschern mit den Ventrikeln des Craniotenhirnes bereits seit lange homologisiert wurde. Man hat sich nur an Owsiannikow (1868), Huxley (1874), W. Müller (1874), Langerhans (1876 a), Kupffer (1893) zu erinnern. Obwohl ihre Ansichten nicht zusammenfallen, bleibt es zweifellos, daß das Vorderende des centralen Nervensystems von *Amphioxus* dem Gehirne der Cranioten entspricht. Diese Behauptung fand ihre vollkommene Begründung durch Hatschek (1892), indem er zeigte, daß *Amphioxus*-Larven ein Gehirn besitzen, welches in Form einer Anschwellung des vorderen Endes des Centralnervensystems auftritt und Höhlen enthält, welche den drei primären Hirnventrikeln homolog sind. Während der Metamorphose erfährt das Amphioxusgehirn eine Rückbildung.

Auf diesen Tatsachen basierend, sind wir genötigt, anzuerkennen, daß hinsichtlich des Gehirnes kein prinzipieller Unterschied zwischen den Acraniern und Cranioten vorkommt.

Der zweite Unterschied besteht in der Abwesenheit des Schädels. Stellen wir uns aber einen sich entwickelnden Ammocoetes vor, so ersehen wir aus seiner Entwicklung, daß die Trabeculae, welche die ersten

Elemente des Schädels bilden, vergleichsmäßig sehr spät auftreten, d. h. nachdem das Archiencephalon schon gebildet ist.

Wir sehen also, daß der Ammocoetes in seiner Entwicklung hinsichtlich des Schädels ein Amphioxusstadium durchmacht, oder daß das phylogenetische Stadium von *Amphioxus* dem ontogenetischen Stadium von Ammocoetes vor der Erwerbung der Trabeculae entspricht. Die Abwesenheit des Schädels beim *Amphioxus* hängt von der Nichtausbildung des Gehirns ab.

Die Arbeiten von Legros (1902), Burchardt (1900) und Zarnik (1904) haben die Homologie der Hauptgefäße stabilisiert und die Stelle im Gefäßsysteme gezeigt, welche dem Herzen der Cranioten entspricht. Wenn wir uns jetzt zur Entwicklung des Ammocoetes-Herzens wenden, so ersehen wir, daß dasselbe während der V.—VI. Periode Goettes zur Ausbildung kommt und eine röhrenförmige Bildung darstellt, indem zuerst der Herzraum entsteht. Ob dieser sich in derselben Weise entwickelt wie die ihm homologe Stelle des *Amphioxus*-Gefäßsystems, bleibt unbekannt; wir sehen aber jedenfalls, daß der Ammocoetes ursprünglich ebenso wie *Amphioxus* »Leptocardier« ist.

Die Abwesenheit von paarigen Flossen kann auch keine dezisive Bedeutung haben, weil die Cyclostomen, gleich den Leptocardiern, keine solchen besitzen. Würde man diese letztere Erscheinung durch Degeneration der Cyclostomen zu erklären versuchen, so könnte ich mich damit nicht einverstanden erklären. Man übertreibt öfters die Grenzen der Cyclostomendegeneration, obwohl Balfour (1881) dieselbe sehr gut charakterisiert hat, indem er äußerte, daß die Cyclostomen eine sehr tiefstehende Gruppe darstellen, obwohl sie auch Degeneration in ihrer Organisation aufweisen. Ich fragte mich mehrmals, welchen Grund man besitze, zu behaupten, daß die paarigen Flossen bei den Cyclostomen sekundär infolge von Degeneration fehlen, wenn man während der Entwicklung dieser Tiere keine Spur derselben auffinden kann. Auch das frei lebende Cyclostoma *Macrophthalmia chilensis* (Plate 1897) besitzt keine paarigen Flossen. Man könnte mit ebensogroßem Grunde behaupten, daß auch *Amphioxus* paariger Flossen sekundär entbehrt (vgl. Jaekel, 1911), weil auch er Degeneration aufweist.

Das Begründen der hier in Rede stehenden Erscheinung durch Degeneration der Cyclostomen halte ich für eine dialektische Redensart von keiner wissenschaftlichen Bedeutung, weil es in keiner Weise tatsächlich bewiesen werden kann, daß die paarigen Flossen der Cyclostomen sekundär verschwinden, obwohl diese Tiere Degenerationserscheinungen in ihrer Organisation aufweisen.

Der eigentümliche Bau des *Amphioxus*-Integumentes zeichnet sich vor demjenigen der Fische, wie oben hervorgehoben, durch negative Merkmale aus, deren Bedeutung eo ipso nicht übertrieben werden darf. Ebenso wie bei den Cranioten zerfällt das Integument von *Amphioxus* in zwei Schichten: eine epitheliale und eine bindegewebige. Das Merkwürdigste desselben besteht darin, daß die Epithelschicht einfach ist; in dieser Beziehung aber erinnert sie an das Integument der Ammocoeteslarve des Stadiums, in dem sie von einer einfachen Ektodermschicht bedeckt ist.

Die Abwesenheit von paarigen Augen ist, wie die des Schädels, der zweite der Hauptunterschiede zwischen den Acranieren und der Ammocoeteslarve, als Vertreter der Cranioten. Indem *Amphioxus* einen medianen Augenfleck besitzt, welchen ich, mich der Meinung von Ayers (1890) anschließend, für ein Homologon der gemeinsamen Pinealanlage des Ammocoetes [Abbozzo pineale commune Sterzi (1907)] zu halten geneigt bin, so schließe ich daraus, daß das mediane unpaare Dorsalauge die älteste Form des Vertebratensehorganes ist, welche vielleicht dem Pigmentauge der Ascidienlarve entspricht. Es ist also anzunehmen, daß die Seitenaugen eine Neuerwerbung der Cranioten sind, welche mit der mächtigen Ausbildung des Gehirnes zusammenhängt. *Amphioxus* befindet sich also phylogenetisch hinsichtlich der Augen auf dem Stadium, welches die Ammocoeteslarve vor der VI. Periode Goettes durchmacht.

Die unpaare Riechgrube von *Amphioxus* ist mit dem paarigen Riechorgane der Cyclostomen engstens verbunden. Diese Beziehungen habe ich (1913a) sehr eingehend besprochen und verweise deshalb auf diese Arbeit. Wir sehen also, daß die Acranier, welche sich von den Cranioten nur durch negative Charakteristika unterscheiden, hinsichtlich derselben mit dem Larvenstadium der niedersten Cranioten ohne Schwierigkeit verbunden werden können.

Diese aber unterscheiden sich wesentlich von jenen nur durch Neuerwerbung von Schädel, Herzmuskulatur und paarigen Augen. Anderseits haben wir aber bedeutungsvolle Ähnlichkeiten zwischen jenen und diesen. *Amphioxus* besitzt eine Fischmuskulatur, einen Atmungsapparat nach dem Fischtypus, einen medianen Flossensaum, welcher dem von Ammocoetes völlig gleicht. Stellen wir uns einen Ammocoetes vor, welcher auf dem Ausbildungsstadium der V.—VI. Periode Goettes geschlechtsreif geworden ist. Wir erhalten ein durch Kiemen atmendes, mit Fischmuskulatur versehenes Tier, dessen Herz röhrenförmig ist und dessen Integument vom einschichtigen Ectoderm dargestellt wird. Paarige Augen sowie Schädel fehlen; das Gehirn bildet eine Anschwellung des Vorderendes des Nervenrohres in Form eines Archiencephalons. Auf

dessen Dache findet sich das mediane dorsale unpaare Auge, während das ebenso unpaare Riechorgan in Form einer medianen Einsenkung sich an der Stelle des abgeschlossenen Neuroporus befindet. Wir kommen also etwa zu demselben Ausbildungsstadium, welches wir beim *Amphioxus* haben. Deshalb ist es unerläßlich, *Amphioxus* in derselben Klasse wie Cyclostomen und gnathostome Fische als gleichwertige Subclassis einzuordnen. Aus diesen Gründen bin ich völlig mit Lönnberg (1901) einverstanden, wenn er *Amphioxus* als gleichwertig den »Cyclostomen« und den »Fischen« hingestellt hat. Die Cyclostomen unterscheiden sich von den Gnathostomen nicht minder als die Leptocardier von den Cyclostomen, wenn nicht mehr. Es ist gleichgültig, wie man die ganze Gruppe, d. h. Klasse nennen will: »Fische« im weitern Sinne oder (mit einen neuen Namen) Pisciformes oder Ichthyomorpha[1] oder dergleichen. Das ist aber zweifellos, daß die Leptocardier in dieselbe Klasse wie Cyclostomi und Gnathostomi als gleichwertige Unterklasse eingeordnet zu werden völlig verdienen.

II.

Während meiner Untersuchungen über das Gefäßsystem von *Petromyzon* kam ich immer mehr zu dem Schlusse, daß dieser Fisch keine eigentlichen Lymphgefäße besitzt. Ich kann an dieser Stelle auf die Evolution meiner Ansichten über diesen Gegenstand nicht eingehen, möchte aber, um Enttäuschungen und Mißverständnisse zu vermeiden, anführen, daß ich nur von Lymphgefäßen und -räumen als besonderen Wegen der Lymphcirculation spreche. Die Lymphelemente sind dem Blute beigemischt und circulieren mit ihm im Körper und in den Geweben; d. h. das Circulationssystem von *Petromyzon* ist gleichzeitig venös und lymphatisch: Systema venoso-lymphaticum, wie ich es 1912b nannte. Es sind in dieser Hinsicht die Angaben von K. C. Schneider (1902) außerordentlich interessant und beweisend, obwohl er aus seinen Beobachtungen den von ihnen suggerierten Schluß nicht zog und auf dem alten Standpunkt stehen blieb.

Favaro (1906) fand unter der Haut von *Petromyzon* ein reichliches Gefäßgeflecht; dessen tiefere Lage bezeichnete er als Plexus subcutaneus, und die oberflächliche als Plexus cutaneus. In der Rumpf- und Kopfgegend habe ich in diesem Plexus subcutaneus Quervenen beobachtet, die intersegmental gelegen sind. Ebensolche Venen habe ich in der ganzen Körperlänge bei Ammocoetes beobachtet. Deren Lage und anatomische

[1] Zum Unterschied von den »Ichthopsida«, welcher Name für die »Fische« (Cyclostomi und Gnathostomi) samt den Amphibien vorgeschlagen wurde.

Beziehungen haben mich gezwungen, dieselben als Homologa des von Hyrtl (1847) entdeckten »Seitengefäßsystems« der Knochenfische zu betrachten, welches als lymphatisches gedeutet wird.

Es lag mir also folgendes Problem vor. Wenn *Amphioxus* ein Ichthyomorphe ist, welcher in der Klasse die niedrigste Stelle einnimmt, und wenn die Cyclostomen kein Lymphgefäßsystem besitzen, so darf dasselbe beim *Amphioxus* ebensowenig vorkommen, was übrigens schon von B. Haller (1904), obwohl aus andern Gründen, entschieden ausgesagt wurde. Anderseits, wenn das Seitengefäßsystem den oben erwähnten Unterhautgefäßen von *Petromyzon*, welche ganz entschieden als Venen fungieren und nur als solche aufzufassen sind, homolog ist, so muß auch *Amphioxus* ein ähnliches subcutanes Gefäßsystem besitzen, welches dieselbe Anordnung und Lage einnehmen und als Blut-(Venen-)system zweifellos fungieren würde. Von diesem Standpunkt ausgehend, habe ich meine Arbeit angefangen, als ich mit Erlaubnis der Warschauer Wissenschaftlichen Gesellschaft an der Zoologischen Station zu Neapel im Sommer des vergangenen Jahres zu arbeiten begann. Ich hatte zuerst die Absicht, das sämtliche Gefäßsystem des *Amphioxus* durch Injektion mittels der Hoyerschen Injektionsvorrichtung sichtbar zu machen. Langerhans sagte in seiner Monographie (1876a), daß ihm dazu Instrumente fehlten. In der genannten Vorrichtung besitzt man ein sehr geeignetes Instrument zur Ausführung dieser Injektion. Es erwies sich jedoch, daß die Injektion von *Amphioxus* spezielle Schwierigkeiten bietet. Infolge derselben habe ich mich zu intravitaler Injektion entschlossen, mit welcher ich ein positives Resultat erhielt.

Über die Einzelheiten der Technik berichtete ich 1913b; hier bemerke ich nur, daß die von mir angewandte Methode eine kombinierte Weiss-Boverische Methode war, welche ich in der Weise modifizierte, daß ich die Tiere mit Carmin so lange fütterte, bis sie, vom Farbstoffe vergiftet, tot waren.

Es erwies sich aus diesen Experimenten, daß meine Vermutung über die angebliche Existenz eines oberflächlichen Gefäßsystems beim *Amphioxus* richtig war. Es gelang mir, ein solches wohlkompliziertes System zur Anschauung zu bringen, wie ich es in meiner vorläufigen Mitteilung (1912c) kürzlich veröffentlichte.

Unter Hunderten von Arbeiten über *Amphioxus* finden sich nur sehr wenige, aus welchen man Andeutungen über die Existenz eines solchen Systems entnehmen kann. Zu diesen gehört vor allem die Arbeit von de Quatrefages (1845), welcher am lebenden *Amphioxus* Circulation der Blutflüssigkeit in subcutanen »Lacunen« zu beobachten glaubte, dann jene von Marcusen (1864), welcher als Bestandteile des Gefäßsystems

eine Reihe von verschiedenen Höhlungen beschrieb. Obwohl seine Angaben über die vasculäre Natur eines großen Teiles dieser Räume von späteren Forschern verworfen wurden, bleibt es jedoch zweifellos, daß ein Teil seiner Beobachtungen als richtig zu erkennen ist. Dann folgt die Arbeit von Weiss (1890), welcher intravital durch Carminfütterung injizierte Tiere untersucht. Er hat jedoch die Blutgefäße nur beiläufig behandelt, indem er sagt: »I have not here given a general account of the vascular system of *Amphioxus*, but have confirmed statements of various observers, statements which Prof. Lankester in his last memoir has cited as wanting confirmation«.

Die ausgedehntesten und bestimmtesten Angaben finden wir aber bei Legros (1902). Außer den Blutgefäßen d. h. Aorten, Arterien und Cardinalvenen hat er eine Reihe von »Lacunen« beobachtet, in welchen er Anwesenheit von Blutcoagula unzweifelhaft konstatierte. Diese »Lacunen« auf welche wir unten zurückkommen werden, sind nichts andres als Teile des von uns zu beschreibenden oberflächlichen Gefäßsystems. Man ist erstaunt, daß der Verfasser weitere Untersuchungen nicht aufgenommen hat, wenn man liest (p. 333): »Il est bien démontré aujourd'hui que certaines des Cavités au sujet desquelles le doute était encore permis alors (cavités métapleurales, cavités de la nageoire dorsale etc.), n'ont rien à voir avec la circulation; cependant les observations de Quatrepages et une partie de celles de Marcusen restent debout, et il n'est pas permis de nier a priori l'existence des courants sanguins sous l'épiderme. Quel trajet suivent-ils, c'est le point à examiner«.

In meiner vorläufigen Mitteilung habe ich auch erwähnt, daß das oberflächliche Gefäßsystem mit den von Langerhans entdeckten Segmentalvenen nichts zu tun hat. Als ich diese Worte damals schrieb, war ich auf dem Standpunkt von Legros, indem ich annahm, daß jene von Langerhans beobachteten Gefäße Legros-Burchardt-Zarnikssche Quervenen wären. Jetzt, nach nochmaliger kritischer Zusammenstellung der Angaben bin ich geneigt anzuerkennen, daß Langerhans nichts anderes als die unten zu beschreibenden Intermuscularvenen beobachtete.

Alle Arbeiten, die sich mit dem Gefäßsystem des in Rede stehenden Tieres beschäftigen, betrachten die tiefen Gefäße allein. Nur hier und da finden wir Erwähnungen von Räumen, die sich in unser Unterhautsystem einreihen, oder von Bildungen, welche als Gefäße gedeutet werden können, obwohl man ihnen andere, größtenteils unbekannte Funktion zuschrieb.

Die oberflächlichen Gefäße, um die es sich an dieser Stelle handelt, konnten sehr leicht übersehen werden, weil man zur Untersuchung des Gefäßsystems keine spezielle Technik verwendete. Das subcutane Gefäß-

system, welches seiner Lage, seinem Charakter und seinen Beziehungen nach nur als venöses gedeutet werden kann, besteht aus folgenden Teilen, welche aus der beigegebenen Tafel gut ersichtlich sind.

Man sieht vor allem eine Reihe von metamer angeordneten Venen. Diese liegen senkrecht zur Körperachse und können ohne Schwierigkeit durch Carminfütterung oder durch Umgebungsfärbung mit Neutralrot sichtbar gemacht werden. Wir beginnen aber unsere Beschreibung nicht mit diesen der Größe nach bedeutenderen Gefäßen, sondern mit einem System von kleineren Intermusculargefäßen, welche etwas tiefer liegen und jedes Myocomma begleiten.

Diese Gefäße, welche wir als Intermuscularvenen bezeichnen wollen, liegen so, daß jede solche Vene zwischen je zwei benachbarten Myomeren sowie vor dem ersten und hinter dem letzten liegt. Da sie tief in dem Myoseptum liegen, und weil sich bei der von mir angewandten Methode auch die Epidermis lebhaft mitfärbt, so sind diese Gefäße an Totalpräparaten nur schwer nachweisbar: man muß dazu das Tier enthäuten. Es erwies sich an enthäuteten Präparaten, daß die Intermuscularvenen, sich nach hinten verlängernd, miteinander zusammenfließen. Es entstehen dadurch jederseits zwei Longitudinalstämme: ein dorsaler und ein ventraler, welche den Seitenrumpfmuskel umrahmen.

Der dorsale ist schwieriger zu beobachten, weil er tief an der Basis der Flossenstrahlen liegt und ziemlich schmal ist. Der ventrale ist viel bedeutender und bildet in der Präatrioporalgegend, besonders in deren vorderer Hälfte, einen mächtigen Längsstamm, dessen Bedeutung wir unten kennen lernen werden. Hier läuft er in einiger Entfernung vom ventralen Rande des Seitenrumpfmuskels, in der übrigen Strecke aber dicht demselben von innen her anliegend.

Die beiden Längsstämme, Truncus longitudinalis ventralis und Tr. l. dorsalis, sind miteinander vorn wie hinten verbunden: vorn durch die Intermuskularvene, welche vor dem ersten Myomer verläuft und die vordere Wurzel der beiden Trunci darstellt, hinten durch die, welche hinter dem letzten Myomer liegt und das ganze System abschließt.

In der Anusgegend verläuft der linke Truncus ventralis am Rande des Anus; der Verlauf aber des rechten ist durch das Auftreten des Anus nicht gestört und legt sich um denselben an der rechten Seite herum. Es wird also der Seitenmuskel jederseits von einem Gefäßoval und jedes Myomer von einem Gefäßrahmen umschlossen. Die Anwesenheit der Längsstämme erklärt die etwas paradoxe Erscheinung, daß die Intermuscularvenen, welche das Blut von den unten zu beschreibenden Metamervenen aufnehmen, viel dünner als diese sind: durch jene Stämme fließt

das Blut ab. Infolge der Methode der Herstellung der Präparate, welche mir zu dieser Beschreibung dienten (vgl. oben), waren sie zum Mikrotomieren ungeeignet. Deshalb war ich gezwungen, mich auf die Untersuchung der Totalpräparate zu beschränken. So konnte ich gewisse Fragen nicht entscheiden und bin gezwungen, gewisse Schlüsse nur aus dem Vergleich meiner Angaben mit denen anderer Forscher zu ziehen.

Die ersten Gefäße, welche ich in dem subcutanen Systeme beobachtet habe, waren die Metamervenen. Man sieht diese Gefäße, welche in der ganzen Ausdehnung der Myomere ungefähr denselben Durchmesser beibehalten, etwa an dem Niveau des Rückenmarkes, ein wenig dorsalwärts von der durchschimmernden Pigmentzellenreihe, in die Furche zwischen zwei benachbarten Myomeren sich begeben. Auf der präatrioporalen Körperabteilung verlaufen die Vv. metamericae von jener Stelle an bis zum untersten Rande des Seitenrumpfmuskels als gerade Streifen. Nur dort gabeln sie sich[1] in zwei Äste, welche etwas divergierend und sich dichotomisch weiter verästelnd unter der Haut der Metapleuralfalten verlaufen. Am ventralen Rande derselben biegen sie sich nach innen und oben auf. An meinen Präparaten habe ich beobachtet, daß sie an den medianen zueinander gewendeten Flächen der Metapleuren frei endigten, vermute aber, der Analogie mit den prä- und postanalen Metamervenen nach, daß sie an der medianen Bauchwand mit denen der Gegenseite anastomosieren. Als Variation der hier geschilderten Verästelungsart, welche in der Mehrzahl der Fälle vorkommt und als typische gelten kann, sieht man manchmal, daß das Metamergefäß sich nicht am unteren Rande des Rumpfmuskels, sondern bereits in der Gegend desselben gabelt. Es kommt dabei vor, daß die zwei Gabelungsäste ungleich sind, indem der eine mächtiger entwickelt als der andere erscheint. In selteneren Fällen gabeln sich die Metamergefäße in der Gegend der Metapleuren. — Alle diese Fälle sind aus Tafel 6, Fig. 1 ersichtlich.

In der oralen oder prävelaren Körperabteilung zeichnen sich die Metamergefäße dadurch aus, daß sie sich in zwei Äste fast immer in der Gegend der Myomere gabeln, so daß die eigentlichen Stämme der Metamervenen immer kürzer werden, je näher sie dem Vorderende gelegen sind. In dem Maße, wie ihre Länge abnimmt, nehmen sie an Dicke zu. Das dickste ist das Gefäß, welches sich an dem lippenförmigen Rostrum befindet. Diese Vene werden wir unten getrennt besprechen.

[1] Zur Bequemlichkeit bei der Beschreibung benutze ich die Terminologie, welche sich auf Arterien bezieht. Es ist aber immer im Auge zu behalten, daß wir es hier mit Venen zu tun haben, und daß die in Rede stehenden Gefäße sich an der angegebenen Stelle nicht gabeln, sondern durch Verschmelzung zweier Collaterale entstehen.

Die Gabelungsäste der Metamervenen der oralen Körperabteilung zeichnen sich vor denen, die sich an der zuerst beschriebenen Körperabteilung befinden, durch reichere Verästelung aus. An allen von mir untersuchten Präparaten habe ich beobachtet, daß der hintere Gabelungszweig der vierten Metamervene, d. i. der dem vierten Myomere entsprechenden Vene, immer einen bedeutenden von hinten her kommenden Zweig bekommt, dessen Ursprung ich mit Sicherheit nicht feststellen konnte. Es scheint mir jedoch, daß derselbe aus dem Velum kommt. Die Collateraläste der Ursprungszweige der Metamervenen der oralen Körperabteilung bilden ein reichliches Geflecht an der Mundhöhlenwand. Mit diesem Geflechte steht ein System von sinusartigen engen Gängen in Verbindung, welche an den mit Carmin gefütterten Exemplaren sehr deutlich imprägniert erscheinen und in der Gallertschicht liegen. Die oben genannten Gefäße durchsetzen dieses Geflecht; ich habe an meinen Präparaten an mehreren Stellen zweifellos beobachtet, daß die Gefäßverzweigungen mit diesen Gängen kommunizieren. Wie man aus der Zeichnung ersieht, sind diese sinusartigen Gänge im vordersten Teile besonders geräumig. Sie sind birnförmig erweitert und scheinen blind zu endigen; im übrigen Teile sind sie miteinander verflochten. An einem meiner Präparate sind diese sinusartigen Gänge sowie das oben kurz erwähnte Rostralgefäß mit grobkörnigem Niederschlag gefüllt. In derselben Körperabteilung erhalten die Collateraläste der Ursprungszweige der Metamervenen Gefäße, die das Blut aus den Mundtentakeln führen. An jedem Mundtentakel kann man zwei solche Gefäße beobachten: ein vorderes und ein hinteres. Soweit ich festzustellen imstande war, ist eine gewisse Regelmäßigkeit in der Verteilung dieser Gefäße nachweisbar. Jede Metamervene entsteht durch Verschmelzung zweier Ursprungszweige, deren jeder aus zwei Terminalästen entsteht. Es entsprechen also jeder Metamervene vier »Terminaläste«. Jeder derselben nimmt zwei Gefäße aus je einem Mundcirrus, so daß, streng genommen, die Cirrusgefäße Terminaläste der oralen Metamervenen sind. Ich konnte an meinen Präparaten den Verlauf der Cirrusvenen nur bis zur Mitte der Tentakel beobachten, vermute aber, daß sie sich bis zur Spitze derselben erstrecken und dort ineinander übergehen. Die Cirrusgefäße wurden zuerst von Joseph (1900) beobachtet und im Querschnitte abgebildet (Taf. 1, Fig. 4).

Die Verteilung der Collateralzweige in der präanalen Gegend sowie in der Gegend des Atrioporus habe ich am schlechtesten beobachtet, weil sie an meinen Präparaten größtenteils gar nicht gefärbt erscheinen. In dieser Körperabteilung findet sich der vordere Teil des ventralen Flossensaumes, welchen ich als Bauchflosse bezeichnen will. Dem ent-

sprechend finden wir ein scheinbar anderes Verhalten der Gefäßzweige als in der präatrioporalen Gegend. Auf meinen Präparaten sind sie, wie oben erwähnt, schlecht gefärbt, so daß ich die Verteilung derselben nicht in allen Einzelheiten darstellen kann. Es steht jedoch fest, weil unmittelbar beobachtet, daß die Endzweige der Metamervenen aus der Bauchflosse ihren Ursprung nehmen. Hier zerfallen die Ursprungszweige, sich dichotomisch teilend, in mehrere Terminaläste, welche am Rande des Flossensaumes mit den gleichen der Gegenseite ein Geflecht bilden. Diese Verzweigungen sind sehr fein, jedoch an gut gelungenen Präparaten sehr deutlich: ihre Wandungen sind sehr gut bestimmt, und, wie in der oben erwähnten Mitteilung gesagt, im Tone der Alauncarminfärbung erscheinen.

In der nächstfolgenden postanalen oder Schwanzabteilung sehen wir, daß die Metamervenen an der ventralen Hälfte der Schwanzflosse durch Verschmelzung zweier Äste entstehen. Die Beziehungen derselben zu jenen der Gegenseite sind ebensolche wie jene, welche wir an der Bauchflosse kennen gelernt haben, d. h. daß sie sich miteinander am Flossenrande zu einem Geflecht verbinden. Wir ersehen also, daß die Metamervenen der Schwanzabteilung sich hinsichtlich ihrer Entstehung von jenen der vorher besprochenen Körperabteilung nicht unterscheiden. Sie werden allmählich immer kürzer und unbedeutender sowie immer mehr nach hinten bogenförmig gekrümmt, so daß die hinterste derselben mit der Längsachse einen Winkel von etwa 40—45° bildet. Aus dem Vergleich der Verästelungsart der Metamervenen in den drei Körperabteilungen ersehen wir, daß die Ursprungszweige derselben in der Schwanzgegend zur Metamervene bereits auf der Schwanzflosse miteinander zusammenfließen. In der präanalen Abteilung muß ein allmählicher Übergang vom Typus, welchen wir in der präatrioporalen Gegend kennen gelernt haben, zum Typus der postanalen Gegend stattfinden.

Wie oben gesagt, biegt sich das obere Ende jeder Metamervene in die Furche zwischen zwei Myomeren, was an einer Stelle etwas dorsal vom Rückenmark stattfindet. Dort mündet die Metamervene in die entsprechende Intermuscularvene ein. Das habe ich in der Weise entdeckt, daß ich die Metamervene freilegte und sie mit einer Pinzette herauspräparierte: sie zog mit sich die Intermuscularvene aus der Furche heraus. Die Metamervene erwies sich nur als ein Collateralast der Intermuscularvene! Wenn wir uns jetzt zur Betrachtung der präatrioporalen Körperabteilung zurückwenden, so finden wir, daß in jede Intermuscularvene ein wenig dorsal von der Mündungsstelle der Metamervene ein dorsaler Collateralast einmündet. Jeder solche Collateralzweig nimmt seinen Ursprung aus dichotomisch verteilten Ästen auf dem dorsalen Flossen-

saume. Die Wurzelcapillaren dieser Äste, für die das oben Gesagte über die Wurzelcapillaren der Metamervenen gleich gut gilt, bilden am Flossenrande ein Geflecht mit den entsprechenden der Gegenseite. Wie aus Taf. 6 ersichtlich ist, münden die beiden Collateralzweige der Intermuscularvene in der präatrioporalen Körperabteilung weit voneinander entfernt in diese Vene ein. Wenn man das Verhalten der dorsalen Collateralzweige in den Metameren sukzessive nach vorn oder nach hinten zu durchmustert, so bemerkt man, daß in dem Maße, wie die Stärke der Myomere abnimmt, die Mündungsstellen der dorsalen Collaterale und der ventralen Metamervenen sich immer mehr einander nähern, so daß jene in diese schließlich einzumünden kommen. (S. Taf. 6, Fig. 1. 1—6. Metamervene sowie die der Schwanzabteilung.) Wenn wir aber die vordersten oberen Collateralen mit den hintersten vergleichen, so ersehen wir einen bedeutenden Unterschied zwischen diesen und jenen. Während die vordersten zu unbedeutenden Zuflüssen der Metamervenen reduziert sind, erscheinen diese als gleichwertige Zweige derselben, was seinen deutlichsten Ausdruck in der letzten Metamervene findet, welche die Form einer überall gleich dicken Parabel hat, die das freie Chordaende lateral umfaßt. Die übrigen hintersten Metamervenen (Vm_{48}—Vm_{60}) erscheinen als Gefäßbogen, deren beide Ursprungsgebiete ganz gleichartig sind. An einem günstigen Präparate, nach dem, Taf. 6 Fig. 1 gezeichnet wurde, habe ich ganz sicher beobachtet, daß ein kurzes Verbindungsstück aus dem letzten Metamerbogen ausging und denselben mit dem hinteren Ende des Truncus dorsalis in Kommunikation brachte.

Wenn wir die ganze Reihe der Metamervenen vergleichend betrachten, so müssen wir anerkennen, daß die Beziehungen, welche wir an den hintersten Metamervenen vorfinden, in der Reihe der homodynamen Bildungen als ursprüngliche aufzufassen sind. Die dorsalen Collateralen und die Metamervenen sind als Analoga anzusehen. Das Übergewicht der Metamervenen über die dorsalen Collateralen hängt davon ab, daß die ventrale Körperhälfte stärker entwickelt ist, als die dorsale. Da, wo diese jener völlig gleicht, d. h. an der hinteren Körperspitze, sehen wir die Metamervene als einen Bogen (Parabel), dessen Krümmung der der Myomere entspricht. In dem Maße, wie wir nach vorn zu schreiten, wird der Unterschied zwischen der ventralen und dorsalen Körperhälfte immer bedeutender. Dementsprechend beginnt die untere Hälfte des ursprünglich gleichmäßig entwickelten Gefäßbogens die obere an Größe zu überwiegen; die Krümmung des Bogens wird immer kleiner. Wir können jedenfalls die ursprüngliche Bogenform der Metamervenen bis zum Anus leicht verfolgen. Erst da wird die ursprüngliche Anordnung

bedeutend zerstört dadurch, daß in jener Gegend bereits Eingeweide auftreten. Von dieser Stelle angefangen sehen wir die Metamervenen als immer mächtiger werdende Gefäße, die ihre Schwesterzweige an Größe und Bedeutung immer mehr überwiegen. Weil die Dimensionen der Myomere immer mehr zunehmen, kommt die Trennung der ventralen Metamervene von der dorsalen Hälfte des Metamerbogens zustande. Diese wird jetzt zum unbedeutenden dorsalen Collateralaste der Intermuscularvene. Weiter nach vorn zu nehmen die Metamervenen mit dem Auftreten neuer Körperteile (Metapleuralfalten) und Organe an Größe und Bedeutung immer mehr zu. Die oberen Collateralen, welche zum Abflusse des Blutes aus dem dorsalen Flossensaume und teilweise aus den oberen Teilen der Myomere dienen, bleiben ungefähr auf derselben Ausbildungsstufe. Ihre Mündungsstelle entfernt sich von der der Metamervenen immer mehr, weshalb in der Strecke zwischen den beiden Mündungsstellen accessorische Collateralen auftreten (Taf. 6, Fig. 1), welche das Blut aus den Myomeren führen. Betrachten wir die untere Körperhälfte als ein Ganzes, so sehen wir, daß dieselbe weiter nach vorn zu immer wichtigere Bedeutung bekommt, während die Myomere gleichzeitig an Größe und Bedeutung abnehmen. Dementsprechend sehen wir die Vv. metamericae als immer bedeutender werdende Gefäße; die Trunci longitudinales ventrales werden zu mächtigen Stämmen, während die dorsalen Metamercollateralen an Größen abnehmen. Ihre Mündungsöffnung nähert sich der der Metamervenen immer mehr, und in dem Maße, wie das zustande kommt, wird der Stamm des dorsalen Collateralastes immer kürzer. Schließlich sehen wir, daß er völlig verschwindet (Taf. 6, Fig. 1, *DK* 8). Es öffnen sich somit in die Intermuskularvene zwei Gefäße, welche nichts anderes sind als Ursprungszweige der dorsalen Collaterale und also homodynam den aus der Tafel ersichtlichen Endästen der oberen Hälfte des letzten Metamerbogens. Noch weiter nach vorn münden die hier besprochenen dorsalen Ursprungszweige in die entsprechenden Metamervenen (DK_1—DK_5). Das Metamervenensystem ist also als ein Abkömmling des Intermuscularvenensystems anzusehen. Der Entstehungsmodus desselben ist so vorzustellen, daß jedes Intermuscular-gefäß einen Zweig abgibt, welcher sich an der inneren Seite der Haut in zwei Äste gabelt und zum Metamerbogen wird.

Jede Metamer- sowie Intermuscularvene nimmt in jedem Segmente eine Anzahl kleiner Collateralen auf. Die, welche in die Intermuscularvenen einmünden, führen das Blut aus den Myomeren aus, diejenigen aber, die in die Metamervenen einmünden, versorgen zum Teil den Muskel, hauptsächlich aber die Haut, und bilden darin ein capilläres, reichlich ent-

wickeltes Geflecht, in welchem Capillaren der zwei benachbarten Metamervenen sich miteinander verflechten und kommunizieren (Taf. 6, Fig. 1).

Nachdem wir die beiden Abteilungen des subcutanen Gefäßsystems kennen gelernt haben, bleibt uns übrig, uns mit dem oben kurz erwähnten Rostralgefäß zu beschäftigen, welches sich auf dem lippenförmigen Auswuchse des vorderen Körperendes befindet und spezielle Beschreibung verdient. Dieses Gefäß, sowie mehrere andere Teile des beschriebenen Gefäßsystems, sind manchmal an lebenden Tieren leicht zu sehen. Weil die Rückenmarksnerven die Metamervenen begleiten, scheinen diese mit jenen zusammengeworfen worden zu sein, so daß das Rostralgefäß von älteren Autoren, wie z. B. Owen (1866), als erstes Nervenpaar beschrieben und abgebildet wurde.

Dieses Gefäß, welches wir als V. facialis bezeichnen wollen (wir werden diese Benennung weiter unten begründen), zeichnet sich durch seine Größe aus. Sein Basalteil bildet einen kurzen und dicken Stamm, welcher in den Truncus longit. dorsalis im Bereiche des ersten Myomeres einmündet. Der Basalstamm entsteht durch Verschmelzung zweier mächtiger Zweige; der eine von ihnen geht vom ventralen Rande des Rostrums ab, der andere von seiner vorderen Gegend. Die Endzweige der beiden Äste verflechten sich auf dem Rande des Auswuchses in der Art, wie wir es an dem Flossensaume gesehen haben.

In der Arbeit von Andrews (1893) über *Asymmetron lucayanum* finden wir eine Abbildung vom Vorderende dieses Tieres. Wir ersehen daraus, daß *Asymmetron* ein Rostralgefäß besitzt, und schließen daraus, daß ihm auch das sämtliche oberflächliche Venensystem eigen ist. Es ist also anzunehmen, daß alle Acranier dasselbe System besitzen.

Wie aus den obigen Zeilen ersichtlich, gleichen Anordnung und Verteilung der Gefäße des oberflächlichen Venensystems, besonders der Metamervenen, der der sensiblen Spinalnerven, und man kann sich vielleicht fragen, ob jene mit diesen nicht verwechselt werden. Die Methode der Sichtbarmachung der hier beschriebenen Gebilde spricht gegen eine solche Vermutung.

Man hat ja bis jetzt keinen einzigen Fall beobachtet, daß durch Carminfütterung Nerven gefärbt werden, dagegen weiß man wohl, daß Blutgefäße durch dieses Verfahren sichtbar werden. Es ist oben erwähnt, daß die V. facialis an lebenden Tieren ohne besondere Schwierigkeiten beobachtet werden kann und von älteren Forschern für den ersten Nerven gehalten wurde. A. Schneider (1879) äußert sich über die Nerven folgendermaßen:

»Die Nerven sind am lebenden Tiere sehr gut zu übersehen, daher

auch Rathke, Goodsir, J. Müller, Quatrefages ausführlich darüber berichten.« Aus Taf. 14, Fig. 1 desselben Autors ist der Verlauf des sensiblen Nerven sehr gut ersichtlich. Der Vergleich dieser Zeichnung mit unserer Tafel ergibt, daß er dergleiche ist, wie derjenige der von uns beschriebenen Metamervenen. Wie wir aus den Arbeiten von Retzius (1898), Hatschek (1892) und Heymans & van der Stricht (1898), sowie Fusari (1888) ersehen können, entspricht der Verlauf sowie die Verteilung der sensiblen Nervenäste jenem der Venen des subcutanen Gefäßnetzes fast vollkommen, obwohl auch gewisse Unterschiede sich vorfinden.

Die Erscheinung ist dadurch zu erklären, daß die Venen von den Nerven (oder umgekehrt) begleitet werden, ähnlich wie das in den Müllerschen Strängen (Zarnik) stattfindet. Durch die Nerven präokkupiert, hat man die sie begleitenden Venen übersehen, was um so leichter vorkommen konnte, da die Venen von *Amphioxus*, wie Zarnik zeigte, des Endothels überhaupt entbehren. Der Charakter der hier geschilderten Gebilde, ihre Füllung mit körnigem Niederschlag sowie ihre Beziehungen zu den Lateralvenen, alles spricht dafür, daß wir es hier mit Gefäßen zu tun haben. An herauspräparierten Gefäßstücken sieht man bei stärkeren Vergrößerungen die strukturlose Wand und den das Lumen füllenden körnigen Niederschlag. Die V. facialis ist, dank ihrer Mächtigkeit, gut sichtbar und wurde ursprünglich für den ersten Nerven gehalten, während der wirkliche erste Nerv, weil unsichtbar, übersehen wurde. Diese Vene wird wahrscheinlich vom zweiten Nerven begleitet, und der Verlaufsweg desselben verdankt seine Sichtbarkeit der Anwesenheit dieses Gefäßes. Das, was man am lebenden *Amphioxus* sieht und bisher als Nerven betrachtet hat, sind Stränge, welche aus einem Nerven, einer Vene und vielleicht einer Arterie bestehen und nur dank der Anwesenheit der letzteren sichtbar sind.

Es ist wohl bekannt, daß in der Gallertschicht der Cutis von *Amphioxus* sich ein System von Kanälchen befindet, welche bereits Stieda (1873) ausführlich beschrieb und deren Bedeutung Reichert (1870) folgenderweise erklärte: »Da das bindegewebige Stroma nur als pellucide Grundsubstanz angesehen werden kann, und die dazu gehörigen Bindesubstanzkörper fehlen, so wäre es möglich, daß das in Rede stehende netzförmige Gebilde den zellenhaltigen Teil des bindegewebigen Stromas darstellt, unter dessen Vermittlung die in großer Menge verbreitete, ganz hyaline Grundsubstanz gebildet werde«. — Diese Kanälchen sind nichts anderes als das Geflecht der in die Metamervenen einmündenden Capillaren. Betrachtet man eine Serie von Querschnitten durch die Haut eines *Amphioxus*, so sieht man, daß die in Rede stehenden Kanälchen den Gefäßen völlig ähneln. Die sie auskleidenden Zellen sind nichts anderes als

Endothelzellen. Ebenso liegt mir der Gedanke nahe, daß die von mehreren Autoren beschriebenen Kanälchen, die aus den Flossenkästchen ausstrahlen sollen, die an den Flossensäumen sich befindenden Endverzweigungen der Metamervenen darstellen. An günstigen Präparaten, wie jenes, welches mir zur Herstellung der Zeichnung diente, erscheinen die Flossenkästchen rot gefärbt, wie ich schon mitteilte. Ich sah aus denselben keine Kanälchen ausstrahlen: ihre Grenzen schienen vielmehr streng bestimmt, wie aus der Abbildung ersichtlich.

III.

Welche Bedeutung hat das oben besprochene Gefäßsystem? Die Antwort geht aus dem bereits in der Einleitung Gesagten hervor. In seinem Ganzen sehe ich dieses System als ein Homologon des subcutanen Systems von Ammocoetes und *Petromyzon* an. Wir haben jedoch gesehen, daß das oben beschriebene System aus zwei Abteilungen besteht: aus dem Systeme der Intermusculargefäße, an welche sich auch das Gefäß anschließt, das wir als V. facialis bezeichnet haben, und aus dem System der Metamervenen, ursprünglich metameren Gefäßbogen. Bevor wir diese Frage beantworten, stellen wir die oben dargelegten Beobachtungen mit denen der früheren Forscher zusammen. Zuerst kommt die Frage: was sind die Trunci longitudinales ventrales im Vergleich mit den bis heutzutage bekannten Gefäßen von *Amphioxus*? — die Hauptfrage, welche bei allen weiteren Erwägungen eine Rolle spielt. Ihrer Lage und ihren Beziehungen zu den Myomeren nach (die Gonaden waren in meinen Präparaten nicht sichtbar) sind sie nichts anderes als die Vv. cardinales der Autoren, und wir werden sie als solche in weiteren Betrachtungen bezeichnen. Wir lernen somit das Vorderende der Cardinalis anterior bzw. Hinterende der Cardinalis posterior aus der obigen Schilderung kennen. Jenes konnte Legros nicht beobachten; er sagt (p. 501): »Le calibre des Veines cardinales antérieures se réduit progressivement d'arrière en avant; en avant de la première poche branchiale, qui répond à l'extrémité inférieure du 10e somite, elle se prolonge sous forme d'un grêle vaisseau que l'épithélium péribranchial applique directement à la paroi du corps. Mais à l'extrémité antérieure de la branchie, les premiers sacs branchiaux se racourcissent de plus en plus et le ligament denticulé s'abaisse; son bords externe oblique en avant et en bas, croise l'extrémité inférieure du 6e somite pour passer sur le muscle transverse; à partir de ce point il m'est impossible de suivre la Veine cardinale antérieure. Il est certain qu'elle ne continue plus son trajet à la face interne des somites où la somatopleure a remplacé l'épithelium péribranchial. Mais il est également

certain qu'elle s'étend jusqu'au premier somite, où elle reçoit encore une Artère pariétale ventrale. Suit-elle vers le bas les insertions pariétales du ligament denticulé? Reste-t-elle logée dans l'épaisse couche gélatineuse de la paroi buccale? Je n'ai pas pu le déterminer.«

Die Endigungsweise der hinteren Cardinalvenen wird von Legros in folgenderweise geschildert. Die rechte Cardinalis posterior verbindet sich mit dem hinteren Ende der Subintestinalvene und bildet samt derselben die Vena caudalis. Legros scheint von ihr anzunehmen, daß sie unmittelbar unterhalb der Aorta verläuft, obwohl er eigene Beobachtungen darüber nicht mitteilt. Ich habe an meinen Totalpräparaten die Subintestinalvene nicht beobachten können. Somit kann ich die Angaben von Legros über die Verbindung der Subintestinalis mit der rechten Cardinalis nur akzeptieren, um so mehr, als sie theoretisch völlig zulässig sind. Dagegen habe ich beobachtet, daß der rechte Truncus longitudinalis ventralis oder V. cardinalis posterior dextra sich gegen die Myomere ebenso verhält wie die Cardinalis posterior sinistra auf Taf. 6, Fig. 1. Es stimmen meine Beobachtungen mit jenen von A. Schneider (1879) gewissermaßen überein, indem er auf seiner Fig. 16 Tafel 1 unter der Aotra, welche sehr deutlich ist, keine V. caudalis abbildete. — Die V. cardinalis posterior sinistra hat Legros nur bis zum Anus verfolgen können: »L'homologue de la moitié gauche de l'aneau veineux pericloacal parait faire défaut et la terminaison postérieure de la Veine postérieure gauche m'a échappé« (p. 503).

Wenn aber der postanale Teil des Truncus longitudinalis ventralis von *Amphioxus* die »Caudalvene« der Autoren darstellt, so ersehen wir aus dem oben Geschilderten, daß man bei *Amphioxus* nicht von einer, sondern von zwei »Caudalvenen«, zu sprechen hat. In bezug auf dieses Gefäß von Ammocoetes sei hier erwähnt, daß dasselbe, nach Hattas (1908) Angaben, von der hinteren Verlängerung der Subintestinalvene gebildet wird. — Wir kommen unten auf diesen Punkt zurück.

Man kann somit sich fragen, ob die Cardinalvenen von *Amphioxus* denen der höherstehenden Ichthyomorphen wirklich homolog sind, und wenn dem so ist, welche eine Bedeutung die so merkwürdige Disposition der subcutanen Gefäße und ihr Verhalten zu jenen besitzen können. Legros und Burchardt (1900) basierten auf ihren Beziehungen zur Aorta, sowie zum Truncus, wenn sie die Homologie jener Gefäße mit der Cardinalis festzustellen versuchten. Zarnik (1904) fügte dazu noch vergleichend-anatomische Betrachtungen, indem er die Disposition der Cardinalvenen bei *Amphioxus* mit der, welche Hoffmann (1893) bei Selachierembryonen beschrieb, verglich. Weil irgendwelche Angaben über die Entwicklung des Gefäßsystems von *Amphioxus* fehlen, so sind wir

gezwungen, uns auf derartige Betrachtungen zu beschränken. Hatta (1908) beschrieb den Entwicklungsmodus der Cardinalvenen von Ammocoetes, welcher für unser Schema von großer Bedeutung ist. Es erwies sich nämlich, daß das Dorsalgefäß von Ammocoetes beim Übergang des Annelidentypus der Circulation zum Fischtypus metamere laterale Ausbuchtungen bildet, welche sich vom Muttergefäß abschnüren und darauf an ihren distalen Enden zu zwei Längsstämmen zusammenfließen, welche in der Analgegend mit der hinteren Fortsetzung des Ventralgefäßes in Kommunikation treten. Dieser Bildungsmodus ist von dem von Hoffmann für Selachier beschriebenen prinzipiell nicht verschieden, führt aber in bezug auf *Amphioxus* noch leichter als dieser zum Verständnis der Entstehung seiner Cardinalvenen. Man hat sich nur vorzustellen, daß die Lateralausbuchtungen des Dorsalgefäßes ursprünglich sehr lang waren (wie wir dieselben in Form von »Parietalarterien« von *Amphioxus* sehen), so daß sie den unteren Rand der Körpermuskulatur erreichten. Dort verflossen sie miteinander durch Bildung von cranialen und caudalen Auswüchsen, in dieser Weise zwei Cardinalvenen bildend. Ursprünglich verschwanden die Lateralausbuchtungen, im Gegensatz zu den Erscheinungen, welche bei Ammocoetes beobachtet werden, nicht, sondern wandelten sich zu Parietalgefäßen um, welche die Aorta mit den Cardinales in direkten Zusammenhang bringen. Wenn also die Beobachtungen Hattas richtig sind, so sind wir gezwungen, anzuerkennen, daß die sog. ventralen »Parietalarterien« von *Amphioxus* denen von Ammocoetes nicht homolog sind. Während jene den proximalen Teilen der oben erwähnten lateralen Ausbuchtungen des Dorsalgefäßes von Ammocoetes entsprechen, sind diese als Neuerwerbung anzusehen, weil dieselben erst später nach der Abschnürung der distalen Teile der Ausbuchtungen und Abschluß der proximalen entstehen. Sie entsprechen vielmehr den »intersomitischen Gefäßen« der Selachierembryonen. Durch das dauernde Verbleiben der direkten Kommunikation zwischen der Aorta und den Cardinales unterscheidet sich das Gefäßsystem von *Amphioxus* von demjenigen des Ammocoetes; es ist aber klar, daß dieser Unterschied eine natürliche Folge der niedrigeren Organisation des *Amphioxus* ist, und daß die bei diesem Tiere gefundenen Verhältnisse gewiss jene Vorstufe in der phyletischen Entwicklung der Cardinales realisieren, welche a priori aus der Entwicklung derselben bei Ammocoetes zu schließen ist, und von welcher die Lage und Verteilung des subcutanen Venensystems abhängen. Dieses ist ein Abkömmling von Cardinalvenen. Dieselben geben Intermuscularvenen ab, welche ihrer Lage nach den arteriellen Parietalgefäßen (»Parietalarterien«) folgen. Deren obere Enden verfließen miteinander jederseits zu je einem Längs-

stamme. Die Intermuscularvenen geben Ursprung den Metamergefäßen. In bezug auf die hier genannten Gefäße wollen wir auf die Beobachtungen Legros' (1902) zurückkommen, welche wir p. 71 erwähnten. Er sagt (p. 523—524): »Enfin au point où l'artère pariétale ventrale s'engage dans le canal coelomique pariétal, on voit le tissu conjonctif du myosepte parcouru par des lacunes, dans lesquelles l'hématoxyline-éosine revèle souvent la présence d'un caillot sauguin. Ces lacunes sont simplement dues à l'écartement des faisceaux de fibrilles qui constituent la charpante du myosepte, comme on peut s'en assurer par la coloration de Van Gieson, et je ne suis pas parvenu à me convaincre qu'elles possèdent une paroie propre nuclée. Cependant, il est hors de doute, que ces lacunes communiquent avec l'Artère pariétale ventrale, et je ne crois pas que l'on puisse, en raison de leur localisation, les confondre avec les fissures artificielles que l'action des réactifs produit si facilement dans la cutis de l'*Amphioxus*... Nous verrons des lacunes semblables s'ouvrir dans l'Artère pariétale dorsale et nous reviendrons alors sur leur signification«. — Weiter unten, bei der Besprechung der Arteria parietalis dorsalis, kommt der Verfasser auf ebensolche Räume zurück (p. 532): »Dans toute la largeur du myosepte, de son bord interne à son bord externe, sont, à ce même niveau (d. h. da, wo die Arterie des Parietalmuskels abgeht), creusées des lacunes, souvent vides et afaissées, parfois pleines de sang et bien visibles. On peut, en examinant attentivement de nombreuses Artères pariétales dorsales à leur entrée dans les myoseptes, y . . voir s'ouvrir de ces lacunes. La même question se pose ici, qui se posait déjà au sujet des lacunes que nous avons vues naître des Artères pariétales ventrales à leur entrée dans les canaux coelomiques pariétaux. Un examen très attentif ne m'a pas permis de leur reconnaître une paroie endothéliale, cependant la nature vasculaire de ces espaces qui sillonnent le tissu conjonctif des septa à certains niveaux bien déterminés ne me semble pas douteuse«. — Und zuletzt (p. 532—533): »Tout d'abord il me paraît certain qu'au point où l'artère (d. h. die dorsale Parietalarterie) rejoint la racine nerveuse dorsale, elle donne naissance à un nouveau système des lacunes comparables aux lacunes déjà étudiées à propos des myoseptes. J'ai pu voir de ces espaces s'ouvrir dans l'artère, et les suivre jusqu'au dos du système nerveux central et à la base de la nageoire dorsale, mais leur terminaison m'est inconnue.«

Aus den drei angeführten Zitaten ersehen wir, daß Legros in den Myocommata »Lacunen« gesehen hat, welche mit Blut gefüllt waren und keine Endothelauskleidung besaßen. Dabei erinnern wir uns der Angaben Zarniks (1904). Zarnik sagt: »Das Venensystem von *Amphioxus* entbehrt eines jeden »Endothels«. Weder in den Cardinalvenen noch in der

V. subintestinalis, oder im Sinus venosus kommt ein Endothel vor«[1]. — Die Wand der Venen von *Amphioxus* besteht aus einer »strukturlosen Intima«. Jene »Lacunen«, welche Blut enthalten und von keinem Endothel ausgekleidet sind, sind also Venen. Die im 1. und 3. Zitate erwähnten sind nichts anderes als unsere Intermuscularvenen, welche aus je zwei Schenkeln bestehen: einem ventralen (Zitat 1) und einem dorsalen (Zitat 3).

In seinen Schlußfolgerungen kam auch Legros zu demselben Ergebnis. (S. 546, e.)

Legros konnte seine dorsalen »Lacunen« nur bis zur Basis der Dorsalflosse wahrnehmen. Der Grund davon ist, daß die erwähnten Gefäße an jener Stelle miteinander zusammenfließen, je einen Truncus longitudinalis dorsalis bildend: auf Querschnitten sollen sie dort blind zu endigen scheinen. Daß die »Lacunen« Legros', also unsere Intermuscularvenen, Lacunen im Sinne Zarniks nicht sind, sondern eigene, obwohl strukturlose Wandung besitzen, folgt daraus, daß sie mit Pinzette und Nadel leicht herauspräpariert werden können, was unmöglich sein würde, wenn sie nur Spalten im Bindegewebe darstellten. (Vgl. auch S. 79.) Es steht also nichts im Wege, die Metamer- und Intermusculargefäße als Venen anzuerkennen, weil sie mit den Cardinales in offener Verbindung stehen. Was nun die Angabe Legros' betrifft, daß seine »Lacunen«, die offenbar unseren Intermuscularvenen entsprechen, mit den Parietalarterien offen kommunizieren, so kann ich dieselbe in keinem Falle annehmen. Weil die Intermusculargefäße eigene Wendung besitzen und als Venen fungieren, welche mit den Cardinales in offener Kommunikation stehen, erscheint mir der physiologische Zweck einer solchen von Legros angenommenen Kommunikation unbegreiflich. Man müßte annehmen, daß die zuführenden »Parietalarterien« einerseits mit den abführenden »Parietalvenen« und andrerseits mit den Cardinalvenen in offener Kommunikation stehen. Was die »Lacunen« (wahrscheinlich auch Venen) betrifft, welche Legros an der Ursprungsstelle der Parietalmusculararterie beobachtet hat und welche in unmittelbarer Umgebung der Chorda liegen (Taf. 23, Fig. 36), so können wir vermuten, daß sie ein venöses Geflecht bilden, das mit dem, welches ich an dieser Stelle bei Petromyzon beschrieben habe (1912a), vergleichbar ist.

Aus dem oben Geschilderten ersehen wir, daß die Intermuscularvenen

[1]) Ich möchte dabei beiläufig bemerken, daß das Fehlen von Endothel in den Venen auch den Cyclostomen eigen ist. So ist das Endothel nach K. C. Schneider (1902) in den Cardinalvenen von Petromyzon nur streckenweise vorhanden. Die Dohrnschen Sinus, deren Entstehung aus typischen Gefäßen ich (1912a) beschrieben habe, entbehren des Endothels, was schon von Dohrn konstatiert wurde usw.

von *Amphioxus* mit den ventralen Parietal- (oder Segmental-) Venen der Cranioten vergleichbar sind; die Feststellung der Homologien darf aber nur mit gewisser Reserve geschehen, wie wir unten sehen werden. Cori (1906) beschrieb ein oberflächliches Gefäßsystem, welches er in der Kiemengegend von 5—7 mm langen Larven beobachtet hat. Dieses System erregte seine Aufmerksamkeit durch merkwürdige Eigenschaften; er sagt (p. 292—293): »Wie bereits erwähnt, finden sich bei Ammocoetes im Bereiche des Kiemenkorbes noch Venen, welche ein System von Längs- und Quervenen bilden, so daß eine Art Venengitterwerk entsteht. Die Quervenen stimmen in ihrer Zahl der Branchiomerie überein. Diese Hautvenen breiten sich in der Seitenwand des Kiemenkorbes in der Ausdehnung zwischen den ventralen und dorsalen (horizontalen) Knorpelspangen des Kiemenskelettes aus. Sie liegen im Bindegewebe eingelagert, und die längsverlaufenden Venen werden von den Seitenrumpfmuskeln bedeckt. Zur splanchnischen Muskulatur nehmen sie eine laterale Lage ein. In physiologischer Beziehung ist dieses Venensystem dadurch bemerkenswert, daß es mit den Arterien in keinem direkten Zusammenhang steht. Es setzt sich einerseits mit der vorderen Cardinalvene durch metamer angeordnete, kurze Anastamosen in Verbindung, und anderseits wird der hauptsächlichste Teil der Blutmenge desselben durch eine unpaare ventral vom Herzen in den Sinus venosus einmündende Vene, die V. jugularis ventralis, übergeführt. Beim erwachsenen Ammocoetes und auch bei *Petromyzon* finden sich in dieser Region ausgedehnte Bluträume und Lacunen, und es ist sehr wahrscheinlich, daß diese aus jenem Venensystem hervorgehen. Die Bedeutung von respiratorischen Einrichtungen dürften diese Gefäße kaum haben, da sie ja in einer Region liegen, die ohnedies diesem Zwecke dient. Sie werden als Lymphräume aufgefaßt und mit jenen der Amphibien verglichen. Da die besprochenen Bildungen nichts von den Charakteren des Lymphgefäßsystems besitzen und sich andrerseits vom echten Blutgefäßsystem nicht unterscheiden, so ist diese Auffassung als eine nicht zutreffende zu betrachten. Die ganze Anordnung dieser Hautvenen spricht vielmehr für eine spezielle Funktion derselben. Sie könnte entweder im mechanischen Sinne wirken, indem die Blutlacunen bei dem Leben des Querders im Sande und Schlamm als Schwellkörper die Kiemenregion vor Druck schützen, oder die Bedeutung könnte auch in einer chemischen Richtung gelegen sein. In dem präotischen Abschnitt des Ammocoeteskopfes fehlt bis auf einen Rest das System dieser Hautvenen, und man könnte daran denken, dies in Zusammenhang mit dem Wegfall der Kiemenspalten, bzw. mit den hier eingetretenen Veränderungen, von welchen früher die Rede war,

zu bringen. Ein Rest ist jedoch repräsentiert durch die V. facialis, welche im Gebiete der Oberlippe mit den Endverzweigungen der Carotis ventralis in Zusammenhang steht. Letzteres Moment, speziell die Beziehungen zur Carotis dorsalis, wäre eigentlich das für die V. cardinalis charakteristische Merkmal, und es liegt die Versuchung nahe, die Gesichtsvene als distales Ende der vorderen Cardinalvene anzusehen. Dagegen spricht aber die oberflächliche Lage dieses Gefäßes, das lateral von der splanchnischen Musculatur gelegen ist, während jene Vene innerhalb der Schichten der Kiemenmuskel zu liegen kommt.«

Wenn wir jetzt dieses Zitat mit der obigen Beschreibung, sowie Coris Figur auf Taf. 11 (s. Textfig. 2) mit der unsrigen vergleichen, so sind wir gezwungen, anzuerkennen, daß jenes oberflächliche Venensystem von Ammocoetes mit dem oben beschriebenen Systeme der Intermuscularvenen homolog ist. Somit entspricht das Rostralgefäß von *Amphioxus* der Vena facialis des Querders, und das ist der Grund, weshalb ich es Vena facialis genannt habe. Die Beziehungen derselben zur ersten Intermuscularvene sind ebensolche, wie diejenigen der Gesichtsvene des Ammocoetes zur V. superficialis transversalis oder, nach Hattas Schilderung, zur Mandibularvene. Dementsprechend gleichen die Vv. superficiales transversales samt der Mandibularvene den Intermuscularvenen des *Amphioxus*. Was nun die Trunci longitudinales dorsales dieses Tieres betrifft, so sind dieselben als Homologa nicht der Vv. superficiales longitudinales dorsales, sondern der Vv. superfic. longit. ventrales anzusehen. Die Cardinalvenen des Ammocoetes sind durch Verkürzung der Lateralausbuchtungen (siehe oben) in unmittelbarer Nähe der Aorta umgelagert. Es werden somit die Ursprungsstellen der Intermuscularvenen (Vv. superfic. transvers.) dorsalwärts umgelagert. Dem entgegen kommen ihre distalen Enden in eine ventrale Lage und bilden Längsstämme, welche denjenigen von *Amphioxus* völlig gleichen. Es kommt nur der Unterschied vor, daß sie beim Ammocoetes nicht dorsal, sondern ventral liegen.

Diese Homologie ist um so begründeter, als das oberflächliche Venensystem von Ammocoetes mit den Vv. parietales ventrales, die sich etwas später in dieser Region entwickeln und welche von Julin (1887) beschrieben wurden, nicht zu verwechseln ist, wie das Favaro (1908) getan. Während die Vv. superficiales nach lateralwärts vom Kiemengerüst liegen und der äußeren d. i. cutanen Seite der Körperwand gehören, gehören die Vv. parietales (seu segmentales seu metamericae) ventrales der inneren, d. i. peritonealen Seite der Körperwand.

Hatta (1908) hat die Entstehung der Vv. superficiales Coris nicht beschrieben, vielleicht auch nicht beobachtet. Er teilt darüber beiläufig

folgendes mit: »Ein im somatischen Teile der Kiemenregion eingebettes Venensystem, das man nach Cori Vv. superficiales nennt, kommt erst alsdann vor, als es daran gekommen ist, daß die Kiemenatmung lediglich vor sich geht; es ist also morphologisch kein wesentlicher Bestandteil des Gefäßsystems, wie Cori auch bemerkt, vielmehr ist es eine sekundäre Bildung für besondere physiologische Notwendigkeit.« — Auf Grund des oben Geschilderten sind wir berechtigt zu behaupten, daß die Corische sowie Hattasche Annahme, daß das Subcutansystem »kein morphologisch wesentlicher Bestandteil des Gefäßsystems ist«, der Wirklichkeit nicht entspricht. Wir können Schlüsse über dessen Entwicklung aus der Hattaschen Schilderung der Entwicklung der Facialis ziehen. Hatta sagt darüber:

»Die letztere (d. h. laterale Kopfvene) treibt einen zwischen dem Trigeminusganglion und dem ventralen Schenkel des ersten metotischen Myotoms hinabsteigenden Vertikalast [dieser ist die Corische V. cerebri media], welcher unter dem Muskel in zwei Venenstämme geteilt wird: die vorwärts gerichtete, durch den somatischen Teil der Kopfwand hindurch verlaufende Facialisvene, und den medial gerichteten Venenstamm. Die letztere Vene wird wieder in einen vorderen langen und hinteren kurzen Ast gespalten: der vordere lange Ast tritt in den Velarmuskel hinein und stellt die Velarvene [V. veli dorsalis Coris] dar, indem er mit einem arteriellen Ast [A. spiraculi Coris] von der Lingualarterie, Velararterie in capillare [nach Cori nicht capillare, sondern direkte] Verbindung kommt; der hintere kurze Ast tritt mit der durch den Mandibulargefäßbogen selbst repräsentierten Mandibularvene nicht in capillare, sondern direkte Verbindung und stellt die offene Kommunikation der Gesichtsvenen mit der V. jugularis impar her.« [Wir ersehen aus diesem Zitat einen gewissen Unterschied zwischen Coris und Hattas Angaben. Die V. facialis mündet nach Cori nicht in die V. mandibulae, sondern in die dahinter liegende V. superfic. transversalis ein. Der Unterschied, welcher wahrscheinlich dadurch zu erklären ist, daß die beiden Forscher mit verschiedenen Petromyzontenspecies zu tun hatten, ist kein wesentlicher, weil die zwei letztgenannten Venen homodynam sind.] Weil die laterale Kopfvene ein Abkömmling der Cardinalvene ist, die Facialis aber aus derselben ihren Ursprung nimmt, so ist auch diese Vene als Abkömmling jenes Gefäßes anzusehen. Das spricht zugunsten der von mir oben hervorgehobenen Homologie der Facialisvene von Ammocoetes mit dem Rostralgefäß von *Amphioxus*.

Vergleichen wir die obigen Angaben Hattas mit Coris Schilderung, so sind wir völlig berechtigt anzunehmen, daß die V. cerebri media Coris mit den Vv. communicantes, d. i. proximalen Teilen der Vv. superfic.

transversales homodynam ist. Diese sind metamer angeordnet, jene ist von der ersten V. communicans um zwei Myomere entfernt. Die Ursache liegt darin, daß die mittlere Stelle von der Mandibularvene eingenommen wird. Dann aber haben wir einen Schlüssel zum Verständins der Entstehung der Vv. communicantes und somit des ganzen oberflächlichen Venensystems. Die Cardinalis gibt metamer angeordnete ventralwärts gerichtete Zweige ab, welche sich bald in zwei Äste gabeln. Der vordere Ast biegt die betreffenden Kiemenknorpel und -spalte um, gibt weiter unten einen Ast ab, welcher ihn mit dem dahinter liegenden homodynamen Gefäße verbindet und verfließt schließlich mit der hinteren Fortsetzung der Mandibularvene, das heißt der Wurzel der V. superfic. longit. ventralis. Der kürzere hintere Ast wendet sich nach hinten und kommt in Zusammenhang mit dem vorderen Aste des nächstfolgenden Gefäßes aus derselben Serie, in dieser Weise die V. longit. superfic. dorsalis bildend. Es kann somit vom vergleichend anatomischem Standpunkt als bewiesen gelten, daß das Corische Venensystem dem Intermuskularvenensystem von *Amphioxus* gleicht. Die Mandibularvene ist also nichts anderes als ein Intermusculargefäß. Gleichwie wir bei *Amphioxus* beobachtet haben, daß das vorderste Intermusculargefäß das Vorderende der Cardinalvene mit dem Truncus dorsalis in direkte Kommunikation bringt, so sehen wir auch beim Ammocoetes ein ebensolches Verhalten der Cardinalis zur V. superfic. longit. ventralis. Das stellt auch eine Bestätigung der von mir hervorgehobenen Homolgoie dar, obwohl es augenscheinlich ist, daß die Mandibularvene gewiß keinem ersten Intermusculargefäße, sondern einem der folgenden, vielleicht dem ersten oder zweiten postvelaren gleicht.

Ich konnte an meinen Präparaten die Beziehungen der Facialis von *Amphioxus* zu Endzweigen der Cardinalis, sowie Arterien überhaupt, nicht beobachten, vermute aber, daß dieselben die gleichen sind wie beim Ammocoetes. Es ist wohl bekannt, daß die Cardinales sich ungefähr in dieser Region erschöpfen, das Schicksal aber ihrer Endzweige ist bis jetzt noch nicht sichergestellt. Wie ich (1910) gezeigt habe, ist es zweifellos, daß das Corische oberflächliche Venensystem dem Systeme der axialen Sinus und seinen Akbömmlingen homolog ist. Nach dem oben Hervorgehobenen ist also das oberflächliche Venensystem von *Amphioxus* als Homologon des Axialsinussystems mit seinen Abkömmlingen anzusehen. Dieses stellt eine Eigentümlichkeit der Cyclostomenorganisation dar (was nur die Sinus axiales betrifft) und fungiert als integrierender Teil des Venensystems, obwohl es seinen Merkmalen nach an Lymphräume erinnert. Ich wiederhole hier nochmals, daß Petromyzon keine gesonderten Lymphwege besitzt, sondern daß sein Venensystem als Venen- und Lymphsystem

zugleich dient. Deshalb sind die an verschiedenen Stellen sich befindenden Sinus und Sinussysteme, welche mit eigentlichen Venen integral verbunden sind, als erster Versuch der Natur zur Realisierung des Lymphgefäßsystems anzusehen.

Es entsteht aber die Frage, weshalb das Intermuscularvenensystem sich beim Ammocoetes in dem Kiemengebiete erhalten hat, in jenem Gebiete, welches gewiß die größten Änderungen erfahren hat, während es in anderen Körperabteilungen verschwunden ist.

Es wurde schon oben hervorgehoben, daß die ventralen Parietal- oder Segmentalvenen im Vergleich mit den Intermuscularvenen in der Branchialgegend Neuerwerbungen sind. Man kann sich vorstellen, daß die Intermuscularvenen während der Phylogenese, als die Cardinales in die Nähe der Aorta zu liegen kamen, mit den phyletisch späteren ventralen Parietalvenen in jedem Segmente zu je einem Gefäß verschmolzen. Das konnte sich nur da abspielen, wo kein Hindernis der Verschmelzung im Wege stand, nämlich in der Rumpf- und Schwanzgegend. In der Branchialgegend konnte diese Erscheinung nicht stattfinden, weil das Kiemengerüst die Intermuscularvenen von den Vv. parietales ventrales trennte. Eine Bestätigung dieser Annahme sehe ich in den Angaben Hattas (1908), welcher gezeigt hat, daß das Corische Venensystem sich spät nach der Entstehung des Kiemengerüstes entwickelt, sowie in der Tatsache, daß die oben erwähnten subcutanen Venen von Ammocoetes und *Petromyzon* in der Schwanz- und Rumpfgegend in die Segmentalvenen, in der Kopfgegend aber in Abkömmlinge des Corischen Systems einmünden. Was nun die subcutanen Metamervenen von Petromyzon samt dem von ihnen gebildeten Unterhautnetze betrifft, so stellen sie Homologa des Metamervenensystems von *Amphioxus* dar.

Wir haben gesehen, daß die Metamergefäße ursprünglich in Form metamerer Gefäßbogen auftreten, welche mittels unpaarer Verbindungsstücke mit entsprechenden Intermuscularvenen in Kommunikation stehen. Ebensolchen Bau zeigen uns die betreffenden subcutanen Venen von Ammocoetes und *Petromyzon*. Jede derselben wird von einem dorsalen und einem ventralen Ast gebildet, welche an der Seitenlinie zusammenfließen, ein unpaares Basalstück bildend. Dieses senkt sich in die Tiefe ein, das betreffende Myocomma begleitend, und mündet endlich in die Parietalvene ein. Der Unterschied zwischen den Metamergefäßen von *Amphioxus* und denen von *Petromyzon* besteht hauptsächlich darin, daß jene senkrecht zur Körperachse verlaufen, während diese Myocommata begleiten, und daß jene in die Intermuscularvene einmünden, während diese zu den Parietalvenen in Beziehung stehen. Hinsichtlich der ersten Erscheinung

erinnern sie eher an die Intermusculargefäße des Lanzettfisches; wir haben jedoch gesehen, daß die Homologa derselben anderswo zu suchen sind. Die Erscheinung kann leicht durch Umlagerung der Gefäße erklärt werden, was seinerseits mechanisch begründet werden kann. Die Metamervenen, welche ursprünglich senkrecht zur Körperachse zogen, kamen die Myocommata zu begleiten, als diese sich fast senkrecht zur Körperachse ordneten, um so mehr, als sie von den in die Tiefe umgelagerten Intermuscularvenen (s. oben S. 89) in der Richtung der Myosepten gezogen wurden.

Was nun ihre anatomischen Verhältnisse zu anderen Gefäßen betrifft, so werden dieselben durch die obige Annahme (S. 89) erklärt. Da, wo das Intermuscularvenensystem in etwa ursprünglicher Form beibehalten wird, münden die in Rede stehenden Venen in dieses ein, wie oben erwähnt.

Man muß bei diesen Betrachtungen immer ins Auge fassen, daß die Rr. dorsales venarum parietalium des Ammocoetes im Vergleich mit *Amphioxus* durchaus Neuerwerbungen sind. Das geht aus der obigen Darstellung des Gefäßsystems von *Amphioxus* hervor. Wenn wir oben annahmen, daß die Intermuscularvenen in der Rumpf- sowie Schwanzgegend mit den Segmentalvenen phylogenetisch verschmolzen, so sind unter denselben die Vv. segmentales ventrales zu verstehen. Diese Verhältnisse sind sehr klar in der Kiemengegend eines jungen Ammocoetes (Cori), wo die dorsalen Parietalvenen von den Intermuscularvenen völlig unabhängig sind. Die von Julin zuerst beobachteten Rr. parietales ventrales im Branchialgebiete des Ammocoetes sind Neuerwerbungen, welche aus funktioneller Notwendigkeit auftraten und keineswegs den Vv. superficiales transversales homolog sind. Sie sind nur teilweise den übrigen R. ventrales parietales homodynam, da anzunehmen ist, daß diese definitiv durch Verschmelzung von zweierlei Elementen entstanden sind: der Intermuscularvenen und der Parietaläste, welche den bereits erwähnten völlig gleichen (S. 89). Wie hier hervorgehoben, wird jedes Metamergefäß von Ammocoetes (*Petromyzon*) gleichwie das von *Amphioxus* von zwei Ästen dargestellt, einem dorsalen und einem ventralen. Stellen wir uns vor, daß die unpaaren Basalstücke dieser Gefäße, welche durch Verschmelzung der beiden Äste entstehen, sich von den Parietalvenen lostrennen und, in der Seitenlinie gelegen, miteinander zusammenfließen, so kommen wir zum Seitengefäß, welches wir bei den Knochenfischen vorfinden. Ich zeigte (1912a), daß das subcutane Gefäßnetz in der Spitze der Schwanzflosse beginnt und dort mit den Wurzelverzweigungen der V. caudalis in offener Kommunikation steht. Ebenso behalten die Seitengefäße der Knochenfische, die als Abkömmlinge des Metamervenensystems anzusehen sind, ihre innigen Beziehungen zur Schwanzvene bei, welche in

palingenetischem Sinne zu erklären sind. Homologa der medianen Längsgefäße der Konchenfische sind in den von mir bei *Petromyzon* beschriebenen Trunci longitudinales superficiales dorsales bzw. ventrales zu sehen, welche im Vergleich mit *Amphioxus* neu erworben sind, weil sie durch Verschmelzung der Metamervenenabkömmlinge entstehen. Das Subcutangeflecht hat in der Schwanzgegend von *Petromyzon* seinen Vorgänger in den sich in diesem Gebiete bei Ammocoetes befindenden Metamervenen, aus welchen es entsteht, und welche ebensolche Längsstämme zu bilden scheinen. Die Dorsal- sowie Ventrallängsstämme von *Petromyzon* sind paarig, die entsprechenden Gefäße aber bei Knochenfischen sind unpaar; das ist leicht durch Verschmelzung der beiderseitigen dorsalen bzw. ventralen Stämme zu unpaaren medianen Gefäßen zu erklären, welche bei gewissen Fischen in Wirklichkeit unzweifelhaft konstatiert wird. Es kann also als bewiesen gelten, daß das Metamervenensystem des *Amphioxus* auch dem Seitengefäßsysteme der Knochenfische homolog ist. Von *Amphioxus* mit seinen streng metamer angeordneten Metamervenen gelangen wir über Ammocoetes und *Petromyzon* durch allmähliche Komplikation des Systems zum Seitengefäßsysteme der Knochenfische. In meiner nächsten Arbeit werde ich diese Beziehungen näher besprechen und begründen; hier begnüge ich mich zum Beweise der innigsten Beziehungen des Seitengefäßsystems, welches als lymphatisches gedeutet wird, zum Venensysteme daran zu erinnern, daß Favaro (1906) mit voller Klarheit bewiesen hat, daß das Seitengefäß der Knochenfische der V. longitudinalis superficialis lateralis der Selachier homolog ist, und daß Allen (1911) im Inhalte desselben das Verhältnis der roten Blutkörperchen zu den weißen als 26 : 4 bestimmt hat. Das beweist, daß dieser Inhalt bei gewissen Fischen nichts anderes als Blut, vielleicht mit Beimischung von Lymphzellen, darstellt. Daß das Seitengefäßsystem der Knochenfische dem oberflächlichen Lymphgefäßsysteme der Amphibien (Amphibienlarven) homolog ist, scheint ohne besondere Ausführungen angenommen worden zu sein. Was nun dieses anlangt, so betrachtet Hoyer und seine Schule dasselbe als einen Abkömmling des Venensystems. Es sollen an den Venen Lymphherzen entstehen, aus welchen durch Sprossen des Endothels die Lymphgefäße sich entwickeln. Wenn dem aber so ist, so ist die Homologie nicht so einfach, wie es schweigend angenommen wird, obwohl kein Widerspruch zwischen den beiden Ansichten vorkommt, vielmehr aber vollkommenes prinzipielles Zusammenfallen. Das sogenannte »Seitengefäßsystem« der Fische fungiert noch zum Teil als venotymphatisch, was an seine ursprüngliche Natur erinnert. Bei den Amphibien hat es seine venöse Funktion verloren, entsteht aber als Abkömmling der venösen Gefäße, durch Sprossen

des Endothels derselben (Hoyer & Shule). Daß das »Seitengefäßsystem« der Fische ebensolchen Ursprung hat und vor allem als Abkömmling der Parietalvenen entsteht, das unterliegt, nach den obigen vergleichend-anatomischen Ausführungen, keinem Zweifel. Das spricht alles zugunsten der Homologie. Stellen wir uns vor, daß sich Gefäßherzen (Lymph-) aus den Parietalvenen anstatt Wurzelgefäße der subcutanen Metamervenen, wie wir sie bei Petromyzon vorfinden (vgl. S. 89) entwickeln. Wir erhalten da eine Anordnung, welcher jener der Lymphgefäße der Gymnophionen (Marcus 1908) und Urodelen (Hoyer & Udziela 1912) völlig entspricht. Das späte Auftreten des Lymphgefäßsystems bei den Amphibien scheint gegen die hervorgehobene Homologie zu sprechen. Die Erscheinung stellt aber eine gesetzmäßige Folgerung des allmählichen Selbständigwerdens des Systems und einer Komplikation desselben, welche vielleicht mit dem Auftreten in das System prinzipiell neuerworbener Bestandteile verbunden ist. (Darüber an einer anderen Stelle.)

Was nun die andere Cyclostomengruppe betrifft, so zeigen die Myxinoiden im Vergleich mit den Petromyzonten gewisse Eigentümlichkeiten ihres Gefäßsystems. Diese bestehen hauptsächlich darin, daß ein paariger, metamer durch Myocommata abgeteilter Subcutansinus bei *Myxine* an der Stelle, wo bei Ammocoetes und *Petromyzon* Metamervenen und subcutanes Gefäßnetz liegen, sich befindet. Er ist offenbar durch Zusammenfließen der Maschen des Gefäßnetzes entstanden und kommuniziert, wie Favaro (1906) gezeigt hat, mit den Vv. superficiales longitudinales dorsales sowie ventrales (Favaros), gleichwie das Subcutannetz bei *Petromyzon*. An dem Subcutansinus von *Myxine* sehen wir in großem Maße eine Erscheinung, welche Schneider (1879) in der Kopfgegend von *Petromyzon* bei der Metamorphose beobachtet hat. Sie besteht darin, daß Capillaren, bzw. Maschen des Gefäßgeflechtes, miteinander zur Bildung der Sinus verschmelzen. Hoyer (1905) hat eine analoge Erscheinung bei der Bildung der subcutanen Lymphräume aus Gefäßnetzen bei Anuren beobachtet. In der Schwanzspitze kommt der Zusammenhang des Subcutansinus mit der Caudalvene dadurch zustande, daß die Vv. superficiales longitudinales ventrales mit einer Anschwellung derselben, dem Cor venosum caudale, in Kommunikation treten.

Es sind bei *Amphioxus*, wie wir oben gesehen haben, zwei Caudalvenen vorhanden: eine linke und eine rechte. Beide bilden unmittelbare Fortsetzungen der Cardinalvenen und sind offenbar in derselben Weise entstanden wie die Cardinales selbst.

Mit der rechten Caudalvene verfließt, nach Legros, die Subintestinalvene. Es ist aus theoretischen Gesichtspunkten wohl zu denken,

daß ursprünglich die Subintestinalis mit den beiden Caudalvenen zugleich kommunizierte: der Schwund der linken Kommunikation ist durch das Verschieben des Anus nach links verursacht.

Nach Willey (1891) bricht der Anus ursprünglich an der Medianlinie durch, nach Hatschek (1882) ist er aber von Anfang an nach links gerichtet. Es ist aber wohl zu denken, daß die linke Lage des Anus in jedem Falle nicht ursprünglich ist. Es folgt daraus, daß die nur rechts vorhandene Verbindung der Subintestinalvene mit der Caudalis ebensowenig ursprünglich ist, und daß die beiden Caudales von *Amphioxus* in ihrem definitiven Zustande, welcher von Legros beschrieben wurde, völlig gleichwertig sind, obwohl nur die rechte mit der Subintestinalis in Verbindung steht. Wenn wir zum Ammocoetes übergehen, so sehen wir aus den Angaben Hattas (1908), daß die Caudalvene der Ammocoeteslarve die direkte Fortsetzung der Subintestinalis ist. Wenn wir jetzt die obigen Ausführungen in Betracht ziehen, so sind die Caudales von *Amphioxus* und die Caudales des Ammocoetes scheinbar als heterologe Bildungen zu betrachten.

Es sprechen aber die Lage, Bedeutung und Beziehungen der in Rede stehenden Bildungen zu anderen Gefäßen gegen eine solche Auffassung. Ich werde auf diesen Gegenstand anderswo wieder eingehen und beschränke mich hier darauf, folgende Vermutung, als Arbeitshypothese, auszusprechen. Die Caudales pares von *Amphioxus* würden sich während der Phylogenese einerseits von der Aorta losgetrennt, anderseits miteinander zu einem Gefäß verschmolzen haben, welches mit der Subintestinalis ständig verbunden blieb, nachdem der Zusammenhang mit dem Aortazuge verloren wurde. Diese Trennung sowie Verschmelzung spielten sich so vollständig ab, daß wir während der Ontogenese keine Spur der Prozesse mehr vorfinden.

Wir wollen jetzt zum Intermuscularvenensystem zurückkehren. Wie wir gesehen haben, liegt jede Intermuscularvene zwischen je zwei Myomeren, in das Myocomma eingebettet. Jedoch sahen wir auch, daß ein ebensolches Gefäß sich vor dem ersten Myomere sowie hinter dem letzten, da, wo das vordere, bzw. hintere Ende der Chorda frei vorragt, befindet. Diese zwei, ihrer Lage nach als Intermuscularvenen aufzufassenden Gefäße schließen das ganze System von vorn, bzw. von hinten ab. Der Lage aller übrigen Intermuscularvenen nach können wir schließen, daß Myomere sich vor dem ersten und hinter dem letzten dieser Gefäße ebenfalls befanden. Wir finden wirklich bei der von mir angewandten Methode an den betreffenden Stellen Gebilde, welche ihrem Aussehen nach an degenerierte Muskel erinnern. Es war mir unmöglich, die Frage über

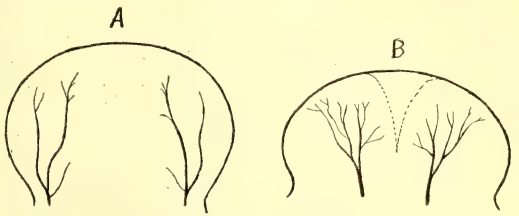
deren Natur zu lösen, weil die Färbung diffus war. Solche Annahme entspricht völlig den Angaben Hatscheks (1892), welcher zeigte, daß das erste Myomer der *Amphioxus*larve beim erwachsenen Tiere rudimentär wird.

Die hier erwähnte Bildung besteht aus Strängen, deren untere, d. i. ventrale Enden etwas verbreitert sind und miteinander eine Art von Geflecht bilden. Einige dieser Stränge, meistens drei, setzen sich dorsal und caudalwärts fort und treten in den dorsalen Flossensaum ein, in welchem sie in Form von drei dünnen Fäden dorsal von den Flossenkästchen verlaufen und bis etwa zur Mitte der Körperlänge verfolgt werden können. Auf dem Querschnitte durch *Amphioxus*, welchen wir bei Lankester finden (1889), sind diese Fäden als unbestimmte Bildungen dorsal vom Flossenstrahl abgebildet. Andrews' (1893) Bild der »unvollständigen Kästchen« bei *Asymmetron lucayanum* erinnert an die hier beschriebenen Bildungen vollkommen, nur mit dem Unterschied, daß sie bei diesem Tiere viel entwickelter sind als bei *Amphioxus*. Die gleiche Bildung, nur weniger entwickelt, findet sich hinter dem letzten Myomere in der Gegend der Caudalflosse und stellt wahrscheinlich das degenerierte letzte Myomer dar.

Wir haben oben gesehen, daß das Basalstück des Gefäßes, welches wir als V. facialis bezeichnet haben, durch Verschmelzung zweier Zweige entsteht, von denen der untere aus dem ventralen Gebiete des lippenförmigen Auswuchses kommt und über dem Augenflecke hinzieht. Seiner Lage nach ist dieser Zweig für homodynam mit den Metamervenen zu halten. Die oben erwähnte Bildung, welche wir als das erste degenerierte Myomer auffassen, liegt zwischen diesem unteren und dem oberen Zweige der V. facialis. Diese Stelle entspricht gewiß der eines verschwundenen Myomers. Dies vorausgesetzt, ist der dorsale Zweig der V. facialis als ein Intermusculargefäß vor allem anzusehen. Mit diesem sind hypothetische Metamervenen verschmolzen, die den spurlos in der Phylogenese verschwundenen Myomeren entsprechen. Die Zahl derselben ist kaum festzustellen; da aber die dorsalen Collateralen dorsale Hälften der Metamervenen darstellen, kann man aus der Zahl derselben vermuten, daß wenigstens ein Myomer in der rostralen Partie des *Amphioxus* spurlos verschwunden ist. Diese Vermutung wird auch von den Angaben Hatscheks (1892) bestätigt, indem er zeigte, daß der erste Myomer der Amphioxuslarve in Wirklichkeit der zweite ist.

Wir haben bis jetzt den Vorsprung des Vorderendes als »lippenförmigen Auswuchs« bezeichnet. Wie oben hervorgehoben, ist die Homologie zwischen der V. facialis von Ammocoetes und dem gleichnamigen Gefäß

von *Amphioxus* zweifellos. Andrerseits kann aber ohne weitere Begründung angenommen werden, daß die Mundcirri von *Amphioxus* denen an der Unterlippe des Ammocoetes homolog sind. Es ist also der mit Tentakeln versehene Mundrand von *Amphioxus* mit der Unterlippe von Ammocoetes zu vergleichen. Nach den obigen Ausführungen über die V. facialis ist also der »lippenförmige Auswuchs« mit der Oberlippe zu homologisieren. Man hat sich nur vorzustellen, daß er sich in dorsoventraler Richtung abgeplattet hat, d. h. sein ventraler Rand sich in der Horizontalebene verbreitert hat. Bei dieser Annahme, kommen wir nicht nur zu derselben Form der Oberlippe, wie beim Ammocoetes, sondern auch zu derselben Anordnung der Gefäße, wie bei diesem. Wir kommen also zum Schlusse, daß die Kreisform des Cyclostomenmundes etwa die ursprüngliche ist, und daß die Oberlippe als solche wenigstens zwei Myomere verschlungen hat (Textfig. 1).



Textfig. 1. A: Oberlippe eines jungen Ammocoetes, nach Cori 1906, verkleinert. B: Hypothetische, in horizontaler Richtung abgeplattete, d. h. horizontal gewordene Oberlippe von *Amphioxus*.

Es bleibt nun das oben erwähnte System der sinusartigen Höhlungen zu besprechen, welches sich in der Gallertschicht der Mundhöhlenwand befindet. Wie oben hervorgehoben, ist die vasculäre Natur dieser Gebilde außer Zweifel: an jedem Präparat kann man mit voller Sicherheit beobachten, daß dieses System mit den Zweigen der betreffenden Metamervenen im Zusammenhang steht; an einem Präparate habe ich diese Gebilde mit grobkörnigem Niederschlag gefüllt gesehen, welcher beweist, daß wir es wirklich mit Höhlungen zu tun haben. Was die Bedeutung dieses Geflechtes betrifft, so vergleiche ich dasselbe mit dem gleichen Gebilde, welches man an der Mundhöhlenwand des Ammocoetes und auch von *Petromyzon* findet. Gleichwie jenes mit den Metamervenen in Verbindung steht, kommuniziert dieses mit den Collateralzweigen der V. facialis; wir haben aber oben gesehen, daß die Facialis ein Abkömmling des Metamervenensystems ist. Diese Bildung ist andrerseits nichts anderes, als eine Modifikation des Capillarnetzes, welches in der ganzen Rumpfgegend gefunden wird. Ihr etwas abweichender Charakter ist wahrscheinlich dadurch zu erklären, daß die Endothelauskleidung, welche in jenen Capillaren überall gefunden wird, in den in Rede stehenden Gängen vermutlich verschwunden ist.

Wir wollen zuletzt ein Gefäß besprechen, welches in unsere Beobachtungen nicht einging und bisher überhaupt noch wenig bekannt ist, obwohl es mir große Bedeutung zu haben scheint. Das ist das Gefäß, das Lankester (1889) und besonders Spengel erwähnen. Obwohl Spengel in ihm ein Endothel beschrieb, was für seine arterielle Natur sprechen dürfte [vergleiche Zarnik (1904)], bin ich geneigt, es als Vene zu betrachten und für homolog der V. jugularis impar des jungen Ammocoetes zu halten, deren Entstehung Hatta mit folgenden Worten beschrieb: »Die früheste Spur der in Frage gestellten Vene ist als ein cranialwärts gerichteter Fortsatz des Sinus venosus anzusehen, welcher aus dem basalen Mittelpunkt des letzteren entspringt und zwischen das Peritoneum und Ectoderm hineintritt, um davon cranialwärts zu verlaufen. Auf den Querschnitten durch die Larven vom in Rede stehenden Alter [bald nach dem Ausschlüpfen] konnte ich ihre craniale Fortsetzung bis zur hinteren Grenze der Kiemenregion verfolgen, sie erstreckt sich aber in weiteren Entwicklungsstadien jenseits des Vorderendes der Schilddrüse.«

Wenn wir die Angaben über das fragliche Gefäß von *Amphioxus* mit denen Goettes (1890), Coris (1906) und Hattas über die Jugularis impar vergleichen, so sehen wir, daß die vermutliche Homologie sehr wahrscheinlich ist. Wir könnten somit vermuten, daß die Endzweige der Endostylarterie mit denen der Endostylvene (so benennen wir das fragliche Gefäß) in Verbindung treten. Es würde damit auch bei *Amphioxus* gleichwie beim Ammocoetes ein Teil des Blutes aus der Kiemencirculation ausgeschlossen werden.

IV.

Stellen wir jetzt das oben Gesagte über das Gefäßsystem von *Amphioxus* synthetisch zusammen.

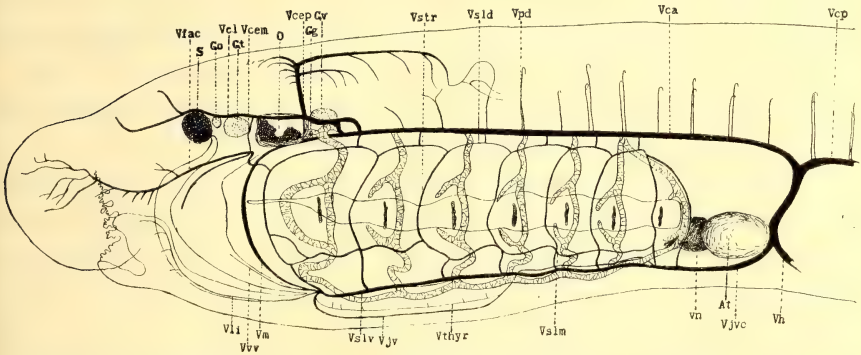
Es gibt im *Amphioxus*körper vier Längsgefäßstämme: einen arteriellen und drei venöse. Das sind: Aorta, Subinstestinalvene und zwei Cardinalvenen. Davon ist die Subintestinalvene ein rein splanchnisches Gefäß, die Aorta zugleich splanchnisch und somatisch, die Cardinalvenen rein somatisch. Der Entstehung der Cardinalvenen von Ammocoetes nach sind wir berechtigt anzunehmen, daß diese Gefäße sich auch bei *Amphioxus* in analoger Weise entwickeln. Die Aorta bildet in ihrer ganzen Länge metamere Ausbuchtungen, die an ihren distalen Enden zu Längsstämmen zusammenfließen.

Die Aorta, welche in ihrer branchialen Abteilung aus zwei Schenkeln besteht, verläuft durch die ganze Körperlänge; ebenso die Cardinalvenen.

Die Subintestinalvene verläuft unter dem Darme vom Vorderende des

Kiemengebietes bis zum Anus. Dort tritt sie mit den Cardinales in Verbindung, welche zuerst mit beiden stattfindet, später aber nur mit der rechten beibehalten wird. Es wird dadurch eine direkte Kommunikation der somatischen Gefäße mit den splanchnischen festgestellt. Von der Aorta gehen zweierlei Äste ab: splanchnische, welche den Darm versorgen und mit entsprechenden Zuflußzweigen der Subintestinalvene in capillare Verbindung treten, und somatische. Diese zerfallen in dorsale und ventrale Parietalarterien. Die dorsalen entsprechen völlig den Aa. parietales dorsales, bzw. Rr. dorsales arteriarum parietalium des Ammocoetes; die Bedeutung der ventralen haben wir schon oben kennen gelernt.

Die Aa. parietales dorsales versorgen die dorsalen Teile der Rumpfmuskulatur, die Chorda, das Rückenmark und die Dorsalflosse, wo sie wahrscheinlich mit den dorsalen Collateralen der Metamervenen in capillare Verbindung treten. Die Aa. parietales ventrales versorgen die ventrale Hälfte der Rumpfmusculatur und ergießen ihr Blut direkt in die Cardinalvenen. Es gehen von den Aa. parietales dorsales in der Höhe der dorsalen Nervenwurzeln Collateralzweige ab, welche wahrscheinlich längs des R. ventralis des sensiblen Nerven und der V. metamerica verlaufen und zur Versorgung der Haut als Zuflußzweige, denen Vv. metamericae entsprechen, dienen. Die Wurzeln dieser Äste werden von Legros Taf. 22, Fig. 30 abgebildet; er sagt darüber S. 533 folgendes: »Je crois qu'elle [d. h. A. parietal. dorsalis] s'unit au nerf dorsal, de telle façon, que les fibres nerveuses baignent dans



Textfig. 2. Venensystem des 7 mm langen Ammocoetes, nach Cori 1906, verkleinert. *At* = Atrium, *Gg* = Ganglion glossopharyngei, *Go* = Ga. ophthalmicum, *Gt* = Ga. trigemini, *Gv* = Ga. lateralis vagi, *O* = Gehörorgan, *S* = Auge, *Vca* = Vena card. ant., *Vcem* = Vena cerebri media, *Vcep* = Vena cardinalis posterior, *Vcl* = Vena capitis lat., *Vcp* = Vena cerebri post., *Vfac* = Vena facialis, *Vh* = Vena hepatica, *Vjv* = Vena jugularis ventralis, *Vjvc* = Vena jugularis , *Vli* = Vena lingualis, *Vm* = Vena mandibularis, *vn* = Ventrikel, *Vpd* = Vena , *Vsld* = Vena superfic. longit. dors., *Vslm* = Vena superf. longit. medialis, *Vslv* = Vena superf. longit. ventr., *Vstr* = Vena superf. transvers., *Vthyr* = Vena thyreoidea, *Vvv* = Vena veli ventralis.

le plasma sanguin, comme y baignent, ainsi que nous l'avons vu, les lamelles des Muscles droit et pariétal. L'artère accompagnerait ainsi le nerf dorsal (ou du moins sa branche ventrale, seule examinée) dans tout son trajet, et cela nous expliquerait ce fait, relevé par différents auteurs, que l'Amphioxus ne possède pas — ou plutôt paraît ne pas posséder — de vaisseaux cutanés.« — Und p. 535: »Rapprochons ces différents faits: fusion de l'Artère pariétale dorsale avec la racine nerveuse dorsale correspondante, structure spéciale de cette racine logée dans une gaine endothéliale, existance de lacunes qui se détachent du canal entourant le nerf au point où celui-ci croise les myoseptes, et s'enfoncent dans leur épaisseur, enfin relations intimes de la V. pariétale avec le nerf. Il me semble éminément probable que nous sommes ici partout en présence de l'Artère pariétale dorsale: lorsque'elle a rejoint la racine nerveuse dorsale, elle s'y rejoint, l'accompagne dans le myosepte, accompagne la branche descendante dans tout son trajet, souscutané, et ne l'abandonne qu'à l'extrémité inférieure des somites pour se jeter dans la veine cardinale.«

Aus diesen Zitaten ersehen wir, daß Legros in dieser Weise das angebliche Schicksal der A. parietalis dorsalis beschrieben hat; trotzdem ist die fragliche Arterie auf Taf. 22, Fig. 30 nur als Collateralzweig der A. parietalis dorsalis abgebildet, welcher den R. ventralis begleitet. Da wir oben gesehen haben, daß der Verlauf der Metamervene ein ebensolcher ist, so sind wir wohl brechtigt anzunehmen, daß die von Legros abgebildete Arterie, welche wir subcutane Metamerarterie nennen wollen, zur Versorgung der Haut dient. Es wird somit durch die Metamerarterien und Metamervenen ein subcutaner Blutkreislauf dargestellt.

Alle primären somatischen Aortazweige gehören der medianen Seite des Rumpfmuskels an.

Was nun die Endzweige der Aorta caudalis einerseits und die der Carotides anderseits anbetrifft, so steht theoretisch nichts im Wege anzunehmen, daß jene mit den Endzweigen des letzten Metamergefäßbogens, diese mit denen der Facialisvenen in Verbindung stehen, obwohl in dieser Hinsicht irgendwelche direkte Beobachtungen fehlen.

Im Gegensatz zu denen der Aorta gehören sämtliche Collateralen der Cardinalvenen zur äußeren, d. i. cutanen Seite der Rumpfmusculatur. Wir unterscheiden unter ihnen Intermuscular- und Metamervenen. Während die Intermuscularvenen direkte Abkömmlinge der Cardinalis sind, sind die Metamervenen Abkömmlinge von jenen. Die Intermuscularvenen bilden jederseits einen sekundären dorsalen Stamm, den Truncus longitudinalis dorsalis, welcher vorn durch Vermittlung der Facialis, hinten durch die des letzten Metamerbogens mit dem Aortazuge in Verbindung steht.

Die Metamervenen bilden ein subcutanes Gefäßgeflecht, welches den venösen Teil der cutanen Circulation von *Amphioxus* darstellt, und kommunizieren am freien Rande des ganzen Flossensaumes mit den gleichen Gefäßen der Gegenseite. Diese Gefäße haben wahrscheinlich respiratorische Funktion: sie dienen zur Hautatmung. Während die Intermuscularvenen eigentliche Collateralen der Cardinalvenen darstellen und somit charakteristische Lage einnehmen, sind die Quervenen (ZARNIK) einschließlich der Ductus Cuvieri, als MAYERsche, also splanchnische Gefäße anzusehen (vgl. darüber HATTAS Ausführungen), wodurch ihre Lage erklärt wird. Es ist auch sehr wahrscheinlich, daß die Genitalgefäße phylogenetisch Abkömmlinge der Quervenen sind, welche nur später mit den Cardinalvenen verschmolzen. Fig. 2 und 3 (Taf. 6) sind schematische Darstellungen der beschriebenen Verhältnisse.

Die Circulation geht also in folgender Weise vor sich: Das Blut gelangt aus dem Sinus venosus in die Endostylarterie (Truncus arteriosus) und wird größtenteils in die Kiemenbogen übergeführt. Das übrige in der Endostylarterie enthaltene Blut gelangt in ihre Endzweige, welche wahrscheinlich mit der Endostylvene kommunizieren, und gelangt durch dieselbe in den Sinus venosus zurück. Ein Teil des Blutes wird also, ebenso wie beim Ammocoetes, aus der Kiemencirculation ausgeschlossen.

Aus den Kiemen gelangt das Blut, nachdem es die Glomeruli durchspült, in die Carotides. Diese führen das Blut nach vorn sowie nach hinten. Vorn treten sie mit den Facialvenen, also mit dem subcutanen Venensystem in Verbindung, hinten fließen sie zur Aorta dorsalis zusammen, welche das Blut im ganzen Körper verteilt. Aus der Aorta gelangt das Blut in ventrale sowie dorsale Parietalarterien und Darmarterien. Aus den Endzweigen der Schwanzaorta gelangt das Blut, analog den Endzweigen der Carotides, direkt in das subcutane Venennetz. Die Aa. parietales ventrales versorgen vielleicht den Parietalmuskel, Collateralzweige an ihn abgebend, und münden in die Cardinalvenen ein. Die Aa. parietales dorsales versorgen das Nervensystem und die Körpermusculatur und kommunizieren am Rande des Flossensaumes wahrscheinlich mit den doralen Collateralästen der Metamervenen. Aus den Aa. parietales dorsales gelangt ein Teil des Blutes in die Aa. subcutaneae metamericae und dient zur Versorgung der Haut, indem es durch Vv. subcutaneae metamericae abfließt.

Splanchnische Äste werden von der Aorta an den Darm abgegeben, wo sie mit entsprechenden Venen capillar verbunden sind. Das in dieser Weise verteilte Blut gelangt in abführende Gefäße: Cardinalvenenzüge, Subintestinalvene, Intermuscularvenen und Trunci dorsales. Alle soma-

tischen venösen Gefäße ergießen ihr Blut in die Cardinalvenen, welche es in zwei ungleichen Teilen verteilen. Ein kleiner Teil gelangt in das splanchnische abführende Gefäß, d. h. die Subintestinalvene, die Hauptmenge aber wird in die Sinus Cuvieri und die übrigen Quervenen geführt, durch deren Vermittlung es in den Sinus venosus direkt oder durch Vermittlung der Parietallacune ergossen wird. Die Subintestinalvene führt das Blut zur Leber, wo es in das Pfortadersystem übergeführt, und durch die Lebervene in den Sinus venosus ergossen wird. Die Gonaden erhalten ihr Blut aus den Aa. genitales, welche sich von den Aa. parietales ventrales abzweigen (Schneider 1902), und ergießen es in die Cardinalvenen, wie es lange bereits bekannt ist.

Wenn wir jetzt die theoretische Frage stellen, nämlich ob das Gefäßsystem von *Amphioxus* geschlossen ist, oder mit coelomatischen Räumen kommuniziert, so ersehen wir, daß die obigen Darstellungen zugunsten der ersteren Annahme sprechen, gleichwie alle neueren Untersuchungen über das Gefäßsystem von *Amphioxus*. Man hat somit ohne Weiteres anzuerkennen, daß das Gefäßsystem von *Amphioxus* in dieser Hinsicht keine Ausnahme in der Vertebratenreihe darstellt, sondern sich völlig in dieselbe einreiht.

Warschau, im Februar 1913.

Literaturverzeichnis.

1911. Allen. Distribution of the lymphatics in the tail region of *Scorpaenichthys marmoratus*. in: Amer. Journ. Anat. Vol. 11.

1893. Andrews. An undescribed Acraniote: *Asymetron lucuyanum*. in: Stud. Biol. Lab. John Hopkins Univ. Baltimore. Vol. 5.

1890. Ayers. Vertebrate cephalogenesis. in: Journ. Morph. Boston. Vol. 4.

1881. Balfour. A Treatise on Comparative Embryology. London.

1892. Boveri. Die Nierenkanälchen des *Amphioxus*. in: Z. Jahrb. Bd. 5.

1900. Burchardt. Beiträge zur Kenntnis des *Amphioxus lanceolatus*. Jena. Zeit. Naturw. Bd. 34.

1906. Cori. Das Blutgefäßsystem des jungen Ammocoetes. in: Arb. Z. Inst. Wien. Bd. 16.

1905. Favaro. Contributi all' angiologia dei Petromizonti. in: Atti Accad. Ven. Trent. Istr. Padova Cl. Sc. N. (3). Anno 2.

1906. — Ricerche intorno alla morfologia ed allo sviluppo dei vasi, seni e cuori caudali nei ciclostomi e nei pesci. in: Atti Ist. Veneto Sc. Tomo 65.

1908. — Gefäßsystem der Cyclostomen. in: Bronns Kl. Ordn. Bd. 6, Abt. 1.

1888. Fusari. Contributo allo studio del sistema nervoso periferico dell' *Amphioxus lanceolatus*. in: Riforma medica. Anno 4.

1890. Goette. Entwicklungsgeschichte des Flußneunauges (*Petromyzon fluviatilis*). Hamburg und Leipzig.

1904. Haller. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Jena.

1892. Hatschek. Die Metamerie des *Amphioxus* und des Ammocoetes. in: Anat. Anz. Bd. 7. Ergänzungsheft.

1882. — Studien über die Entwicklung des *Amphioxus*. in: Arb. Zool. Inst. Wien. Bd. 4.

1899. Hatta. The development of the pronephros and segmental duct in *Petromyzon*. in: Journ. Coll. Sc. Japan. Vol. 13.

1908. — Bemerkungen über die früheren Entwicklungsstadien des Gefäßsystems des Ammocoetes, in: Journ. Coll. Agric. Sapporo. Vol. 3.

1898. Heymans & van der Stricht. Sur le système nerveux de l'*Amphioxus* et en particulier sur la constitution et la genèse des racines sensibles. Mém. Cour. Ac. Sc. Belg. Tome 56.

1893. Hoffmann. Zur Entwicklungsgeschichte des Venensystems bei den Selachiern. in: Morph. Jahrb. Bd. 20.

1905. Hoyer. Untersuchungen über das Lymphgefäßsystem der Froschlarven. 1. Teil. in: Bull. Acad. Cracovie.

1908. — Idem. 2. Teil. ibid.

1912. Hoyer & Udziela Untersuchungen über das Lymphgefäßsystem von Salamanderlarven. in: Morph. Jahrb. Bd. 44.

1874. Huxley. Preliminary note upon the brain and skull of *Amphioxus*. in: Proc. R. Soc. London. Vol. 23.

1847. Hyrtl. Über die Caudal- und Kopfsinuse der Fische und das damit zusammenhängende Seitengefäßsystem. in: Arch. Anat. Phys.

1911. Jaekel. Wirbeltiere. Berlin.

1900. Joseph. Beiträge zur Histologie des *Amphioxus*. in: Arb. Z. Inst. Wien. Bd. 12.

1887. Julin. Recherches sur l'appareil vasculaire et le systeme nerveux periphérique de l'Ammocoetes (*Petromyzon Planeri*). in: Arch. Biol. Tome 7.
1893. Kupffer. Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Cranioten. Heft 1. Deutung der Hirnblase des *Amphioxus*. München und Leipzig.
1876a. Langerhans. Zur Anatomie des *Amphioxus lanceolatus*. in: Arch. Micr. Anat. Bd. 12.
1876b. Langerhans. Untersuchungen über *Petromyzon Planeri*. in: Ber. Nat. Ges. Freiburg. Bd. 6.
1889. Lankester. Contribution to the knowledge of *Amphioxus lanceolatus*. in: Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 39.
1902. Legros. Contribution à l'étude de l'appareil vasculaire de l'*Amphioxus*. in: Mitt. Z. St. Neapel. Bd. 15.
1901. Lönnberg. Leptocardii in: Bronns Kl. Ord. Bd. 6, Abt. 1.
1908. Marcus. Beiträge zur Kenntnis der Gymnophionen. II. Über intersegmentale Lymphherzen. in: Morphol. Jahrb. Bd. 38.
1864. Marcusen. Sur l'anatomie et l'histologie du *Branchiostoma lubricum* Costa (*Amphioxus lanceolatus* Yarrell), in: C. R. Ac. Sc. Paris. Tome 58, 59.
1910. Možejko. Etude sur le système circulatoire de la Lamproie (*Petromyzon fluviatilis*) (Préliminaires). in: Anat. Anz. Bd. 36 (auch polnisch in C. R. Soc. Sc. Varsovie. Tome 3).
1912a. — Untersuchungen über das Gefäßsystem von *Petromyzon*. 2. vorläufige Mitteilung. ibid. Bd. 40.
1912b. — Untersuchungen über das Gefäßsystem von *Petromyzon*. 3. vorläufige Mitteilung. ibid. (auch polnisch in: Pamiętnik XI Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich).
1912c. — Vorläufiger Bericht über das Gefäßsystem des *Amphioxus*. ibid. Bd. 42 (auch polnisch in: C. R. Soc. Sc. Varsovie. Tome 5).
1913a. — Parietalorgane und Riechorgan der Cyclostomen. in: Bronns Kl. Ord. Bd. 6, Abt. 1. Lief. 34—38.
1913b. — Mikrotechnische Mitteilungen. 10. Über Carminfütterung des *Amphioxus*. in: Zeitschr. wiss. Mikr. Bd. 30.
1874. W. Müller. Über die Stammesentwicklung der Sehorgane der Wirbeltiere. in: Beitr. Anat. Phys. (Festg. für C. Ludwig) Leipzig.
1866. Owen. Comparative Anatomy and Physiology of Vertebrates. London.
1868. Owsiannikow. Über das Centralnervensystem des *Amphioxus*. in: Bull. Ac. Sc. St. Pétersbourg. Tome 12.
1897. Plate. Ein neuer Cyclostome mit großen normal entwickelten Augen, *Macrophthalmia chilensis*. in: Sitzber. Ges. Naturf. Freunde Berlin.
1845. de Quatrefages. Mémoire sur le système nerveux et l'histoire du *Branchiostoma* ou *Amphioxus*. in: Ann. Sc. Nat. Paris, (3). Tome 4.
1870. Reichert. Zur Anatomie des *Branchiostoma lubricum*. in: Arch. Anat. Phys.
1892. Retzius. Über die sensiblen Nervenendigungen in den Epithelien bei den Wirbeltiere n. A. Leptokardier. in: Biol. Unters. (2), Bd. 4.
1898. — Die Methylenblaufärbung bei dem lebenden *Amphioxus*. ibid. Bd. 8.
1879. A. Schneider. Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Berlin.
1902. K. C. Schneider. Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere. Jena.

1873. Stieda. Studien über *Amphioxus lanceolatus*. in: Mém. Ac. Sc. St. Pétersbourg. Tome 19.
1907. Sterzi. Il sistema nervoso centrale dei vertebrati. Padova.
1890. Weiss. Excretory tubules in *Amphioxus lanceolatus*. in: Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 31.
1891. Willey. The later larval development of *Amphioxus*. ibid. Vol. 32.
1904. Zarnik. Über segmentale Venen bei *Amphioxus* und ihr Verhältnis zum Ductus Cuvieri. in: Anat. Anz. Bd. 24.

Erklärung von Tafel 6.

Abp = Arterie des primären Kiemenbogens.
Abs = Arterie des sekundären Kiemenbogens.
ADK = Arterielle Darmcapillaren.
Ai_1—Ai_{60} = Arteriae intermusculares (Aa. parietales ventrales der Autoren).
Am_1—Am_{60} = Arteriae metamericae.
An = Anus.
Ao = Aorta.
Apd_1—Apd_{60} = Aa. parietales dorsales.
Caud. = Vena caudalis.
Carda. = V. cardinalis anterior.
Cardp. = V. cardinalis posterior.
Carot. = A. carotis (sinistra).
DC = Ductus Cuvieri.
DK_2—DK_{61} = Vv. metamericae collaterales dorsales (Dorsalkollaterale).
Enda = Endostylarterie.
Pl = Parietallacune.
Qv_1—Qv_5 = Quervenen.
Trld = Truncus longitudinalis dorsalis.
Trlv = Cardinalvene.
V.circ.d. = Rechte Hälfte des analen Venenrings.
VDK = Venöse Darmcapillare.
VEA. = Vordere Fortsetzung der Endostylarterie.
Vel = Velum.
Vf. = V. facialis.
Vsub = Vena subintestinalis.
Vh = Vena hepatica.
Vi_1—Vi_{61} = Vv. intermusculares.
Vm_1—Vm_{61} = Vv. metamericae.
Vp = Vena porta.

Fig. 1. Oberflächliches Venensystem von Amphioxus lanceolatus von links gesehen. Die Zeichnung wurde nach zwei Totalpräparaten kombiniert.
Fig. 2. Schematisiertes synthetisches Bild der Blutcirculation von *Amphioxus* von links.
Fig. 3. Schema der Blutcirculation des *Amphioxus* im Querschnitt.

3. Lieferung. (Acarina.) **Oribatidae.** Bearbeitet von A. D. Michael (London). XII und 93 Seiten mit 15 Abbildungen. 1898 VII.
Subskriptionspreis ℳ 4.50. — Einzelpreis ℳ 6.80.

4. Lieferung. (Acarina.) **Eriophyidae (Phytoptidae).** Bearbeitet von A. Nalepa (Wien). IX und 74 Seiten mit 3 Abbildungen. 1898 VIII.
Subskriptionspreis ℳ 3.80. — Einzelpreis ℳ 5.—.

5. Lieferung. (Protozoa.) **Sporozoa.** Bearbeitet von A. Labbé (Paris). XX und 180 Seiten mit 196 Abbildungen. 1899 VII.
Subskriptionspreis ℳ 8.80. — Einzelpreis ℳ 12.—.

6. Lieferung. (Crustacea.) **Copepoda, I. Gymnoplea.** Bearbeitet von W. Giesbrecht (Neapel) und O. Schmeil (Magdeburg). XVI und 169 Seiten mit 31 Abbildungen. 1898 XII.
Subskriptionspreis ℳ 8.40. — Einzelpreis ℳ 11.—.

7. Lieferung. (Acarina.) **Demodicidae** und **Sarcoptidae.** Bearbeitet von G. Canestrini (Padua) und P. Kramer (Magdeburg). XVI und 193 Seiten mit 31 Abbildungen. 1899 IV.
Subskriptionspreis ℳ 9.20. — Einzelpreis ℳ 12.—.

8. Lieferung. (Arachnoidea.) **Scorpiones** und **Pedipalpi.** Bearbeitet von K. Kraepelin (Hamburg). XVIII und 265 Seiten mit 94 Abbildungen. 1899 III.
Subskriptionspreis ℳ 12.60. — Einzelpreis ℳ 17.—.

9. Lieferung. (Aves.) **Trochilidae.** Bearbeitet von E. Hartert (Tring). IX und 254 Seiten mit 34 Abbildungen. 1900 II.
Subskriptionspreis ℳ 12.—. — Einzelpreis ℳ 16.—.

10. Lieferung. (Vermes.) **Oligochaeta.** Bearbeitet von W. Michaelsen (Hamburg). XXIX und 575 Seiten mit 13 Abbildungen. 1900 X.
Subskriptionspreis ℳ 26.60. — Einzelpreis ℳ 35.—.

11. Lieferung. (Orthoptera.) **Forficulidae** und **Hemimeridae.** Bearbeitet von A. de Bormans (Turin) und H. Krauss (Tübingen). XV u. 142 Seiten mit 47 Abbild. 1900 X.
Subskriptionspreis ℳ 7.—. — Einzelpreis ℳ 9.—.

12. Lieferung. (Arachnoidea.) **Palpigradi** und **Solifugae.** Bearbeitet von K. Kraepelin, (Hamburg). XI und 159 Seiten mit 118 Abbildungen. 1901 II.
Subskriptionspreis ℳ 8.—. — Einzelpreis ℳ 10.—.

13. Lieferung. (Acarina.) **Hydrachnidae** und **Halacaridae.** Bearbeitet von R. Piersig (Annaberg) und H. Lohmann (Kiel). XVIII und 336 Seiten mit 87 Abbildungen. 1901 VI.
Subskriptionspreis ℳ 16.—. — Einzelpreis ℳ 21.—.

14. Lieferung. (Lepidoptera.) **Libytheidae.** Bearbeitet von A. Pagenstecher (Wiesbaden). IX und 18 Seiten mit 4 Abbildungen. 1901 II.
Subskriptionspreis ℳ 1.50. — Einzelpreis ℳ 2.—.

15. Lieferung. (Aves.) **Zosteropidae.** Bearbeitet von O. Finsch (Leiden). XIV und 55 Seiten mit 32 Abbildungen. 1901 III.
Subskriptionspreis ℳ 3.60. — Einzelpreis ℳ 4.80.

16. Lieferung. (Mollusca.) **Cyclophoridae.** Bearbeitet von W. Kobelt (Schwanheim). XXXIX und 662 Seiten mit 110 Abbildungen und 1 Landkarte. 1902 VII.
Subskriptionspreis ℳ 32.—. — Einzelpreis ℳ 42.—.

17. Lieferung. (Lepidoptera.) **Callidulidae.** Bearbeitet von A. Pagenstecher (Wiesbaden). IX und 25 Seiten mit 19 Abbildungen. 1902 IV.
Subskriptionspreis ℳ 2.—. — Einzelpreis ℳ 3.—.

18. Lieferung. (Aves.) **Paridae, Sittidae** und **Certhiidae.** Bearbeitet von C. E. Hellmayr (München). XXXI und 255 Seiten mit 76 Abbildungen. 1903 III.
Subskriptionspreis ℳ 12.60. — Einzelpreis ℳ 16.—.

19. Lieferung. (Porifera.) **Tetraxonia.** Bearbeitet von R. v. Lendenfeld (Prag). XIV und 166 Seiten mit 44 Abbildungen. 1903 VII.
Subskriptionspreis ℳ 8.40. — Einzelpreis ℳ 11.—.

20. Lieferung. (Platyhelminthes.) **Nemertini.** Bearbeitet von O. Bürger (Santiago). XVII und 151 Seiten mit 15 Abbildungen. 1903 VIII.
Subskriptionspreis ℳ 7.40. — Einzelpreis ℳ 9.60.

21. Lieferung. (Amphipoda.) **Amphipoda I. Gammaridea.** Bearbeitet von T. R. R. Stebbing. XXXIX und 783 Seiten mit 127 Abbildungen. 1906 VIII.
Subskriptionspreis ℳ 36.—. — Einzelpreis ℳ 48.—.

22. Lieferung. (Lepidoptera.) **Heliconiidae.** Bearbeitet von H. Stichel und H. Riffarth. XV und 290 Seiten mit 50 Abbildungen. 1905 X.
Subskriptionspreis ℳ 14.—. — Einzelpreis ℳ 18.—.

23. Lieferung. (Platyhelminthes.) **Turbellaria. I. Acoela.** Bearbeitet von L. v. Graff (Graz). VIII und 35 Seiten mit 8 Abbildungen. 1905 VI.
Subskriptionspreis ℳ 2.40. — Einzelpreis ℳ 3.—.

(Fortsetzung auf der vierten Seite des Umschlags.)

24. Lieferung. (Hymenoptera.) **Cynipidae.** Bearbeitet von K. W. v. Dalla Torre und J. J. Kieffer. XXXV und 891 Seiten mit 422 Abbildungen. 1910 VIII.
Subskriptionspreis ℳ 42.—. — Einzelpreis ℳ 56.—.

25. Lieferung. (Lepidoptera.) **Brassolidae.** Bearbeitet von H. Stichel (Berlin). XIV und 224 Seiten mit 46 Abbildungen. 1909 V.
Subskriptionspreis ℳ 11.20. — Einzelpreis ℳ 15.—.

26. Lieferung. (Acarina.) **Ixodidae.** Bearbeitet von L. G. Neumann (Toulouse). XVI und 169 Seiten mit 76 Abbildungen, 1911 VI.
Subskriptionspreis ℳ 8.40. — Einzelpreis ℳ 11.20.

27. Lieferung. (Reptilia.) **Chamaeleontidae.** Bearbeitet von Fr. Werner (Wien). XI und 22 Seiten mit 20 Abbildungen. 1911 VIII.
Subskriptionspreis ℳ 3.—. — Einzelpreis ℳ 4.—.

28. Lieferung. Hymenoptera.) **Apidae I: Megachilinae.** Bearbeitet von H. Friese (Schwerin). XXVI und 440 Seiten mit 132 Abbildungen. 1911 XI.
Subskriptionspreis ℳ 23.50. — Einzelpreis ℳ 32.—.

29. Lieferung. (Vermes.) **Chaetognathi.** Bearbeitet von R. von Ritter-Záhony (Berlin). IX und 35 Seiten mit 16 Abbildungen. 1911 VIII.
Subskriptionspreis ℳ 2.40. — Einzelpreis ℳ 3.—.

30. Lieferung. (Hymenoptera.) **Ichneumonidea: Evaniidae.** Bearbeitet von J. J. Kieffer (Bitsch). XIX und 431 Seiten mit 76 Abbildungen. 1912 IV.
Subskriptionspreis ℳ 23.20. — Einzelpreis ℳ 31.—.

31. Lieferung. (Crustacea.) **Ostracoda.** Bearbeitet von G. W. Müller (Greifswald). XXXIII und 434 Seiten mit 92 Abbildungen. 1912 VII.
Subskriptionspreis ℳ 24.—. — Einzelpreis ℳ 32.—.

32. Lieferung. (Tunicata.) **Salpae I: Desmomyaria.** Bearbeitet von J. E. W. Ihle (Utrecht). XI und 67 Seiten mit 68 Abbildungen. 1912 V.
Subskriptionspreis ℳ 4.50. — Einzelpreis ℳ 6.—.

33. Lieferung. (Reptilia.) **Eublepharidae, Uroplatidae, Pygopodidae.** Bearbeitet von F. Werner (Wien). X und 33 Seiten mit 6 Abbildungen. 1912 V.
Subskriptionspreis ℳ 2.40. — Einzelpreis ℳ 3.20.

34. Lieferung. (Lepidoptera.) **Amathusiidae.** Bearbeitet von H. Stichel (Berlin). XV und 248 Seiten mit 42 Abbildungen. 1912 X.
Subskriptionspreis ℳ 13.60. — Einzelpreis ℳ 18.—.

Im Druck befindet sich:

39. Lieferung. **Cumacea.** Bearbeitet von T. R. R. Stebbing (Tunbridge Wells).

Es wird ersucht, Subskriptions-Anmeldungen baldigst an die unterzeichnete Verlags-Buchhandlung direkt oder durch Vermittelung anderer Buchhandlungen zu richten.

Berlin, Juli 1913.
N. W. 6, Karlstraße 11.

R. Friedländer & Sohn.

VERLAG von R. FRIEDLÄNDER & SOHN in BERLIN N. W. 6.

Grundzüge der Mikroskopischen Technik

für Zoologen und Anatomen

von

A. B. Lee in Baugy-Clarens. und **Paul Mayer** in Neapel.

Vierte Auflage. 1910.

Ein Band von VII und 515 Seiten in Oktav.
Preis broschiert **15 Mark,** in Leinwand gebunden **16 Mark.**

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

MITTEILUNGEN

AUS DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL

ZUGLEICH EIN

REPERTORIUM FÜR MITTELMEERKUNDE.

---

21. Band, Nr. 5.

L. Döderlein, Die Steinkorallen aus dem Golf von Neapel.
pag. 105—152. Taf. 7—9.

Smithsonian Institution
OCT 10 1913
National Museum

BERLIN.

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN.

1913.

Ausgegeben den 6. September 1913.

Die Mitarbeiter der »Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel« erhalten von ihren Abhandlungen 40 Separat-Abzüge gratis, weitere gegen Erstattung der Druckkosten.

Mitteilung an die Abonnenten.

Um den Druck der einzelnen Arbeiten zu beschleunigen, erscheinen die »Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel« von jetzt an nicht mehr in »Heften« von bestimmter Bogenzahl, sondern in zwanglosen »Nummern«. Der Umfang der Bände bleibt derselbe wie bisher (circa 50 Bogen und 20 Tafeln).

Verlag von R. Friedländer & Sohn, Berlin N.W. 6, Karlstraße 11.

In unserem Verlage ist soeben erschienen:

Die sanitarisch-pathologische Bedeutung der Insekten und verwandten Gliedertiere

namentlich als Krankheits-Erreger und Krankheits-Überträger

Zyklus von Vorlesungen, gehalten an der Universität Bern

von

Prof. Dr. Emil A. Göldi

(Bern)

Ein Band von 155 Seiten groß-8 mit 178 meist Original-Figuren. Preis M. 9.—

Inhalt: Vorwort — Einleitung. Kapitel I. Stechende, beißende und brennende Insekten und Gliedertiere. — Kapitel II. Parasitische Insekten und Gliedertiere (a) gelegentliche Blutsauger; b) professionelle Blutsauger und Gewebefresser). — Kapitel III. Insekten und andere Gliedertiere als Krankheitsüberträger. — Sachregister.

Aus der Vorrede: Vorliegendes Büchlein ist aus der Praxis des akademischen Unterrichtes herausgewachsen. Bei dem Vorlesungszyklus »Ausgewählte Kapitel aus der Bionomie und Biologie der Tiere«, welchen ich an hiesiger Universität seit 1907 abhalte, habe ich bald dasjenige Kapitel, in welchem ich »Die pathologisch-sanitarische Bedeutung der Insekten« in etwas ausführlicherer Art und Weise darzustellen versuchte, als ein solches kennen gelernt, das in den Kreisen der Studierenden besonders Anklang fand. Auf dem Grenzgebiet der Zoologie und der Medizin liegend, kam es nämlich beiden Disziplinen gleichzeitig zustatten, indem es für den normalerweise schon stark belasteten Lehrstoff nach beiden Seiten hin eine willkommene Entlastung brachte. Die Entlastung schien mir bei Lehrern und Hörern um so angenehmer empfunden zu werden, als dieses Gebiet durch gewisse, früher kaum geahnte Faktoren innerhalb der letzten zwei Dezennien gewaltig an Umfang und Tiefe gewachsen ist und, an praktischer Wichtigkeit fortwährend zunehmend, Dimensionen eines eigenen Wissenzweiges angenommen hat. Dementsprechend erheischt es von der Lehrtätigkeit ein steigendes Maß von Zeit und Aufmerksamkeit, ein größeres, als es von dem bisherigen Rahmen des Studienprogrammes zoologischen und medizinischen Unterrichtes an unseren Hochschulen vorgesehen war.

Über den vorliegenden Gegenstand gab es bisher keine eigene Arbeit; das Göldische Buch ist daher bestimmt, eine Lücke in der zoologischen sowohl als in der medizinischen Literatur auszufüllen. Die umfangreiche Aufgabe gebot Kürze der Darstellung, welche durch die große Zahl vortrefflicher (meist Original-) Abbildungen erheblich an Klarheit gewann.

Alles, was bis jetzt über die dem Menschen schädlichen Insekten bekannt ist, ist im vorstehenden Werke behandelt.

Aus dem reichen Inhalt nennen wir nur:

Anopheles (Stechmücken) als *Malaria* Überträger, *Glossina* (Tse-Tse-Fliegen) als Überträger der Schlafkrankheit, Gelbfieber-Moskitos, Sandfloh, Giftspinnen und Skorpione, Typhusfliege, Brasilianische Biene (*Trigona cacafogo*), Brasilianische Feuerameise, Brennraupen usw.

Zu beziehen durch jede bessere Buchhandlung, sowie direkt vom Verlage:

R. Friedländer & Sohn, Verlagsbuchhandlung, Berlin N. W. 6, Karlstraße 11.

Die Steinkorallen aus dem Golf von Neapel.

Von

L. Döderlein (Straßburg i. E.).

Mit Tafel 7—9.

Das Material zu dieser Arbeit, die eine Übersicht über die im Golf von Neapel vorkommenden Arten der Steinkorallen geben soll, verdanke ich Herrn Dr. Reinhard Gast von der Zoologischen Station in Neapel. Bei dem Versuch, die Artzugehörigkeit der in dieser Sammlung befindlichen Exemplare festzustellen, war ich etwas überrascht, daß sich eine größere Anzahl der vorliegenden Formen nicht bei den Arten unterbringen ließ, die mir aus dem Mittelmeer bisher bekannt waren. Ich war schließlich genötigt, nicht weniger als sieben neue Arten aufzustellen, darunter den Vertreter einer vermutlich neuen Gattung.

Während meines Wissens bisher nur acht Arten aus dem Golf von Neapel bekannt gewesen waren, enthält die mir vorliegende Sammlung nicht weniger als 21. Interessant war unter diesem Material auch das Vorhandensein von Jugendstadien einiger Arten, die bisher zum Teil noch wenig bekannt waren.

Eine in der Tat vollständige Aufzählung der bis dahin im Mittelmeer nachgewiesenen Arten von Steinkorallen und ihrer Fundorte bringt V. Carus (1884) in seinem Prodromus faunae mediterraneae; ihre Zahl beziffert sich auf 32 Arten.

Die in dieser Aufzählung enthaltenen von Duncan (1874) und von A. Milne Edwards (1861) benannten Arten bedürfen aber noch einer weiteren Aufklärung, ehe sie als gute und sicher wiedererkennbare Arten angesehen werden können. Die mir vorliegenden Formen ließen sich auf keine dieser Arten zurückführen. Auch vermochte ich nicht, ihnen einen Platz in meiner Bestimmungstabelle der Mittelmeerarten anzuweisen. Da auch *Montipora compressa* Milne Edwards & Haime wohl endgültig aus der Reihe der Mittelmeerformen zu streichen ist, bleiben

unter den von Carus erwähnten 32 Arten nur 22 als sicher erkennbare mediterrane Arten übrig.

Diese Zahl reduziert sich aber auf 19, da *Paracyathus pulchellus* und *striatus*, ferner *Desmophyllum crista-galli* und *costatum*, sowie *Balanophyllia verrucosa* und *italica* nur als je eine Art anzusehen sein dürften. Vielleicht wäre es das richtige, auch *Cladocora cespitosa*, *astraearia* und *stellaria* zu einer einzigen Art zusammenzufassen, doch habe ich vorderhand noch davon Abstand genommen.

Diesen Arten fügte Lacaze-Duthiers (1897) noch 4 weitere, meist neue Arten bei, so daß damit die Zahl der sicher erkennbaren mediterranen Arten sich auf 23 beläuft neben einer Art (*Caryophyllia smithi* Stokes), deren nur von Duncan (1874) bezeugtes Vorkommen im Mittelmeer mir noch fraglich erscheint.

Von diesen ließen sich im Golf von Neapel 14 Arten nachweisen, zu denen noch die sieben neuen Arten kommen, so daß sich also die Zahl der bei Neapel nachgewiesenen Arten auf 21 beläuft, nämlich

Caryophyllia clavus und *cyathus*,
Coenocyathus giesbrechti n. sp., *dohrni* n. sp. und *apertus* n. sp.,
Paracyathus pulchellus (einschließlich *striatus*),
Desmophyllum crista-galli (einschließlich *costatum*) und *gasti* n. sp.,
Microcyathus neapolitanus n. g. n. sp.,
Biflabellum anthophyllum n. g.,
Madracis pharensis,
Cladocora cespitosa, *astraearia*, *stellaria* und *paulmayeri* n. sp.,
Leptopsammia pruvoti und *microcardia* n. sp.,
Balanophyllia italica (einschließlich *verrucaria*),
Cladopsammia rolandi,
Dendrophyllia ramea,
Astroides calycularis.

Folgende Mittelmeerformen sind bisher bei Neapel noch nicht nachgewiesen:

Caryophyllia arcuata [und *smithi*],
Coenocyathus cylindricus, *corsicus*, *anthophyllites* und *mouchezi*,
Amphelia oculata,
Lophelia prolifera,
Balanophyllia regia,
Dendrophyllia cornigera.

Über die Tiefenverbreitung der Neapler Arten vermag ich nicht viel mitzuteilen, da nur wenige der mir vorliegenden Exemplare derartige

Angaben tragen. Doch scheint die größte Tiefe, aus der diese Exemplare stammen, 200 m nicht zu übersteigen. Das erklärt auch die fast vollständige Abwesenheit einer Anzahl von Korallenarten, die innerhalb und außerhalb des Mittelmeerbeckens eine weite Verbreitung haben, und die fast regelmäßig miteinander vergesellschaftet vorkommen. Es sind dies die Arten *Amphelia oculata*, *Lophelia prolifera*, *Caryophyllia arcuata* und *Desmophyllum crista-galli*. Nur von der letzteren Art konnte ich ein einziges kleines Exemplar (*D. costatum*) aus dem Golf von Neapel nachweisen. Diese Gesellschaft bewohnt aber größere Tiefen, die im Golf von Neapel noch wenig erforscht sind und erst in nächster Zeit planmäßig durchfischt werden sollen. Im Golfe du Lion, wo diese vier Arten nicht selten sind, werden sie erst in Tiefen von 600—700 m gefunden. Ähnliche große Tiefen bewohnt auch *Dendrophyllia cornigera*, die ebenfalls bei Neapel vermißt wird.

Auffallend ist, daß von den sieben mediterranen Arten von *Coenocyathus* nur drei (sämtlich neue Arten) bei Neapel vorkommen. Doch scheinen diese Arten nur eine beschränkte Verbreitung zu haben; sie sind im übrigen nur wenig bekannt.

Besonders bemerkenswert ist aber, daß *Balanophyllia regia* bisher bei Neapel ganz vermißt wird, während diese Art im Golfe du Lion in geringer Tiefe häufig sein soll.

Mit dieser Schrift verfolge ich lediglich den Zweck, eine sichere Bestimmung der im Golf von Neapel vorkommenden Steinkorallen zu ermöglichen. Ich habe mich daher auf den folgenden Seiten wesentlich darauf beschränkt, Diagnosen und Beschreibungen der dort vorkommenden Arten zu geben, und zwar sind diese fast ausschließlich nach den mir vorliegenden Neapler Exemplaren entworfen. Bei verschiedenen Arten konnte ich auch Schilderungen der postembryonalen Jugendstadien beifügen.

Die beigegebenen Abbildungen sollen zunächst Habitusbilder der einzelnen Arten in natürlicher Größe oder unbedeutender Vergrößerung zeigen, sodann die Ansicht der Kelchmündungen aller Arten (meist bei gleicher, dreifacher Vergrößerung), wobei auch die zahlreich vorkommenden Variationen sowie die Jugendzustände berücksichtigt wurden.

In die beigefügte Bestimmungstabelle habe ich jedoch alle aus dem Mittelmeer mir bekannten, sicher erkennbaren Arten aufgenommen; doch war ich bei verschiedenen Arten nur auf die in der Literatur gegebenen Mitteilungen angewiesen, da mir authentische Exemplare nicht vorlagen. Für alle diese Arten fügte ich auch die Angabe der wichtigsten Literatur und der Fundorte bei.

Was die Nomenklatur anbetrifft, so habe ich prinzipiell diejenigen Gattungs- und Artnamen beibehalten, die seit den grundlegenden klassischen Monographien von Milne-Edwards & Haime (1848—50) in der gesamten Literatur für die betreffenden Formen angewendet worden sind. Doch habe ich für die Gattungen *Lophohelia* und *Amphihelia* die ursprünglich von Milne-Edwards & Haime verwendete Schreibweise *Lophelia* und *Amphelia* wieder aufgenommen. In eine Prüfung, ob die Namen auch den internationalen Nomenklaturregeln buchstäblich entsprechen, bin ich absichtlich nicht eingegangen. Ich würde in der Ersetzung der von Milne-Edwards & Haime eingeführten Namen, die seither ganz allgemein gebräuchlich und unzweideutig sind, durch andre, die seit der Monographie dieser Forscher nicht mehr in Gebrauch waren, eine unnötige Störung der Wissenschaft sehen, wenn eine solche Änderung nur aus dem Grunde erfolgt, um dem Wortlaut der Nomenklaturregeln zu genügen.

Die Anwendung des Prioritätsprinzips war notwendig und hat sehr segensreich gewirkt, um dem Unfug zu steuern, daß jeder sich berechtigt glaubte, einen Namen, der ihm nicht gefiel, durch einen angeblich besseren zu ersetzen. Von den verschiedenen, nebeneinander gebrauchten Namen soll nur der älteste Berechtigung haben. Aber dieses Prinzip ins Extrem zu verfolgen und unter Berufung darauf längst vergessene, nie von späteren Autoren wieder benutzte Namen an die Stelle allgemein bekannter und ausschließlich gebrauchter Namen zu setzen, ist ein Verfahren, gegen das ich aufs entschiedenste protestiere. Es wird das tatsächlich als Sport betrieben zum größten Schaden der Wissenschaft, und die angesehensten Forscher haben sich eine Zeitlang, vielfach widerwillig, diesem Zwange gebeugt, bis in der letzten Zeit eine gesunde Reaktion dagegen auftrat, die die Aussicht eröffnet, daß es gelingen wird, die schrankenlose Anwendung des Prioritätsprinzips in vernünftige Grenzen zurückzudämmen.

Bestimmungstabelle der im Mittelmeer vorkommenden und genügend bekannten Steinkorallen.

Kelchwand nicht porös 1
Kelchwand porös (am deutlichsten nahe der Mündung) . . . 23
1. Ohne Columella und Pali 2
Columella vorhanden, meist wohlentwickelt 6
2. Einfach oder in büschelförmigen Kolonien (nur durch gemeinsame Basis vereinigt) 3

Baumförmig oder buschig verzweigte Kolonien, deren Äste vielfach miteinander verschmelzen. Kelchmündung selten kreisrund; neue Knospen entstehen nur am Kelchrand; Kelche wenig regelmäßig angeordnet; Septen ziemlich stark vorspringend; Außenwand glatt, selten längsgefurcht. Kelchbreite bis 10 mm.
17. *Lophelia prolifera.*

3. Größere Septen stoßen oben fast in der Mitte zusammen; einfach; Kelch gewöhnlich nicht viel höher als breit 4
Größere Septen bleiben oben schmal und ziemlich entfernt von der Mitte; einfach oder in büschelförmigen Kolonien 5

4. Kelch bis zum Rand von Epithek bedeckt, ohne Rippen, nach unten keilförmig komprimiert und mit zwei fußartigen Wurzeln; Wand und Septen äußerst zart. Kelchbreite bis 14 mm.
. . . . . 16. *Biflabellum anthophyllum.*
Kelch ohne Epithek, kreiselförmig, oben mit einigen Rippen; Basis stark wurzel- oder plattenförmig verbreitert; Kelchbreite bis 40 mm . . . . . 13. *Desmophyllum crista-galli.*

5. Kelch mindestens dreimal so hoch als breit, trichter- oder röhrenförmig, porzellanartig; Kelchbreite bis 5 mm.
14. *Desmophyllum gasti.*
Kelch höchstens so hoch als breit, cylindrisch oder die Kelchwand fladenförmig mehr oder weniger stark verbreitert; Kelchbreite bis 3,5 mm . . . . . 15. *Microcyathus neapolitanus.*

6. Größere busch- oder baumförmig verzweigte Kolonien, deren dünnere Äste sehr regelmäßig zickzackförmig ausgebildet sind mit zweizeilig alternierenden Kelchen; Äste vielfach miteinander verschmolzen; neue Knospen entstehen nur am Kelchrande; Kelchmündung stets kreisförmig; sechs zarte Hauptsepten, nicht vorragend, vereinigen sich in der Tiefe des Kelches mit der kleinen Columella. Außenwand meist ganz glatt; Kelchbreite bis 3,5 mm.
18. *Amphelia oculata.*
Einfach oder in Kolonien, die niemals zickzackförmig ausgebildete Äste zeigen 7

7. Columella bildet einen einfachen, glatten, dünnen Kegel; meist zehn größere Septen; in krustenförmigen Kolonien; Kelchbreite bis 2,5 mm . . . . . 19. *Madracis pharensis.*
Columella bildet keinen einfachen glatten Kegel 8

8. Einfach oder Kelche höchstens doppelt so hoch als breit . . . 9
Rasen- oder baumförmige Kolonien; Kelche mindestens viermal so hoch als breit (junge Knospen niederer), röhren- oder wurm-

förmig, außen gerippt; Columella ungefähr kreisrund, aus kantigen oder dornigen Zäpfchen bestehend; Pali ähnlich, wohlentwickelt . . . . . *Cladocora* . . 20

9. Pali neben der Columella sehr deutlich entwickelt, höher als die Columella 16

Pali undeutlich oder nicht höher als die Columella; einfach oder in Kolonien . . . . . *Coenocyathus* . . 10

10. Pali wohlentwickelt, verdickt; Kelch außen ziemlich glatt, nicht gerippt 11

Pali dünn, oft undeutlich 12

11. Columella an der Oberfläche mit zahlreichen (etwa zwölf) Papillen; Kelchbreite bis 10 mm . . . . . 5. *C. cylindricus.*

Columella mit wenigen (ein bis drei) gewundenen Blättchen; Kelchbreite bis 10 mm . . . . . 9. *C. giesbrechti.*

12. Kolonien buschförmig verästelt; Kelche mit seitlicher Knospung, nach unten verschmälert, oft miteinander verschmolzen, außen ziemlich glatt 13

Einfach oder in büschelförmigen Kolonien mit gemeinsamer Basis; Kelche fast cylindrisch 14

13. Pali breit; Columella wenig tiefliegend, meist nur aus einem gewundenen Bande bestehend; Kelchbreite bis 8 mm. 6. *C. corsicus.*

Pali sehr schwach entwickelt; Columella tiefliegend, meist aus zwei bis drei sehr kleinen Teilchen bestehend; Kelchbreite bis 8 mm. 7. *C. anthophyllites.*

14. Rippen wohlentwickelt, nahe dem Kelchrande vorragend . . . 15

Rippen kaum angedeutet; Kelchwand außen fast glatt; Columella meist groß (erreicht mindestens den dritten Teil des Kelchdurchmessers); Kelchbreite bis 13 mm . . . . . 10. *C. dohrni.*

15. Columella sehr klein, erreicht nur den fünften Teil des Kelchdurchmessers; Kelchbreite bis 10 mm . . . . . 8. *C. mouchezi.*

Columella groß (mindestens die Hälfte des Kelchdurchmessers erreichend); Kelchbreite bis 14 mm . . . . . 11. *C. apertus.*

16. Pali vor jedem der größeren Septen vorhanden; Columella kreisrund bis oval, mit dichtstehenden warzigen Zäpfchen bedeckt; Kelchbreite bis 12 mm . . . . . 12. *Paracyathus pulchellus.*

Pali alternieren mit den größeren Septen; Columella oval oder stark verlängert . . . . . *Caryophyllia* . . 17

17. Pali schmal; große Septen ragen gewöhnlich nicht bis zur Mitte der Pali vor; Pali und Septen (bei größeren Exemplaren) stark

verdickt; glatte Epithek fast bis zum Kelchrand; Kelch nach unten verschmälert; Kelchbreite bis 25 mm . . 2. *C. cyathus.*

Pali mehr oder weniger breit; Septen ragen weit zwischen die Pali hinein, mindestens bis zu ihrer Mitte 18

18. Kelch fast doppelt so hoch als breit, nach unten wenig verengt; große Septen und Pali verdickt; Kelchbreite bis 10 mm . 4. *C. arcuatus.*

Kelch selten höher als breit, alle Septen und Pali dünn 19

19. Kelch viel niederer als breit, fast cylindrisch, mit verbreiterter Fußplatte; Kelchbreite bis 14 mm . . . . . 3. *C. smithi.*

Kelch meist so hoch als breit, kreiselförmig mit sehr schmaler Basis und kaum entwickelter Fußplatte; außen fast stets gerippt; Kelchbreite bis 23 mm . . . . . 1. *C. clavus.*

20. Kolonien rasenförmig; Kelchröhren ungefähr parallel zueinander, die Mündungen nach einer Seite gerichtet; Zäpfchen der Columella eng stehend 21

Kolonien baumförmig verästelt; Kelche ungefähr senkrecht aufeinander stehend, die Mündungen nach allen Seiten gerichtet; Zäpfchen der Columella locker stehend; Kelchbreite bis 4 mm 23. *Cl. paulmayeri.*

21. Kelche dicht aneinander gedrängt 22

Kelche ziemlich locker stehend, meist um mindestens ihren Durchmesser voneinander entfernt; Kelchbreite bis 5 mm. 22. *Cl. stellaria.*

22. Kelche öfter, besonders nahe der Mündung, verzweigt; Kelchbreite bis 5 mm . . . . . 21. *Cl. astraearia.*

Kelche meist nur einmal, nahe der Basis, verzweigt; Kelchbreite bis 4 mm . . . . . 20. *Cl. cespitosa.*

23. Bienenwabenähnliche Kolonien, bei denen die einzelnen Individuen gewöhnlich bis zum Kelchrand miteinander verwachsen sind; große polsterartige Columella; Kelchbreite bis 8 mm. 31. *Astroides calycularis.*

Einfach oder in Kolonien, bei denen die Kelchwände stets allseitig frei bleiben; außen in der Regel mit zarter Rippenstreifung . 24

24. Alle Septen mit freiem Innenrand; auch zwischen Septen erster und dritter Ordnung entstehen kleinere Septen; die Breite der Septen nimmt ihrer Rangordnung entsprechend ab . *Leptopsammia*. . 25

Die den Hauptsepten benachbarten Septen paarweise mit den Innenrändern verwachsen und dreieckige Kammern bildend, die mit den Hauptsepten alternieren; zwischen Septen erster und dritter Ordnung keine kleineren Septen 26

25. Columella wohlentwickelt, oval; Kelchbreite bis 8 mm 24. *L. pruvoti.*
Columella rudimentär; Kelchbreite bis 10 mm . 25. *L. microcardia.*
26. Einfach, Kelchrand verdickt; Seiten aller Septen stark dornig oder gekörnelt . . . . . *Balanophyllia* . . 27
Kolonien, seltener einfach; Kelchrand dünn; Seiten der Hauptsepten wenig gekörnelt, fast glatt; in den dreieckigen Kammern gewöhnlich nur je ein kleines Septum eingeschlossen 28
27. Verwachsene Septen fast gerade; in den dreieckigen Kammern bei größeren Individuen meist je drei oder mehr Septen eingeschlossen; Kelchbreite bis 18 mm . . . . . 26. *B. italica.*
Verwachsene Septen stark gebogen; in den dreieckigen Kammern nur ein kleines Septum eingeschlossen; Kelchbreite bis 8 mm 27. *B. regia.*
28. Einfach mit meist großer und dicker, oft stolonenartiger Fußplatte oder kleine rasenförmige Kolonien mit gemeinsamer Basis; Kelchbreite bis 8 mm . . . . . 28. *Cladopsammia rolandi.*
Große baumförmige verästelte Kolonien . . *Dendrophyllia* . . 29
29. Seitenäste zweireihig angeordnet; Kelchbreite bis 14 mm 29. *D. ramea.*
Seitenäste ganz unregelmäßig, meist mehrere nebeneinander in gleicher Höhe entspringend; Kelchbreite bis 20 mm 30. *D. cornigera.*

1. *Caryophyllia clavus* Scacchi.

Taf. 7, Fig. 3—20.

Cyathina pseudoturbinolia Milne Edwards & Haime (1848), Monogr. d. Turbinolides, p. 289, Taf. IX, Fig. 1—1*a*.
Caryophyllia clavus Milne Edwards (1857), Hist. nat. Corall., Vol. II, p. 15.
— — Heller (1868), Zoophyten u. Echinod., p. 23.
— — Duncan (1874), »Porcupine«-Madreporaria, p. 311, Taf. XLVIII, Fig. 5—10, 13—16.
Caryophyllia cyathus Duncan (1874), ibid. Taf. XLVIII, p. 3—4.
Caryophyllia clavus Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 37, Taf. I, Fig. 1—15, Taf. II.
— — Lacaze-Duthiers (1899), Les Caryophyllies de Port Vendres, p. 529, Taf. XV.
— — Marenzeller (1904), Steinkorallen d. D. Tiefsee-Exp., p. 281, Taf. XVI (III), Fig. 9—9*s*.

Mittelmeer: Nordafrika, Cartagena, Golfe du Lion, Marseille, Neapel, Adria.

Atlantik (Shetland-Ins. bis Capland) und Indik, 40—2500 m Tiefe.

Einzelkorallen von kreiselförmiger Gestalt, meist etwa so hoch als breit, gerade oder leicht gekrümmt mit ovaler Kelchmündung. Die Basis ist sehr schmal (meist 1—3 mm dick), mit wenig oder gar nicht verbreitertem Fuße auf kleineren Steinchen, Schneckenschalen u. dgl. aufgewachsen. Außenseite gerippt, ohne Epithek. Die größeren Septen ragen mehr oder weniger stark über den dünnen Kelchrand und erstrecken sich weit zwischen die alternierend mit ihnen stehenden Pali hinein. Die Septen stehen wenig dicht und bleiben stets dünn. Zwischen je zwei großen Septen stehen meist drei kleinere, die viel niedriger bleiben; vor den mittleren derselben stehen die sehr dünnen, aber ziemlich breiten Pali. Innenrand der Septen und Rand der Pali wellen- oder zickzackartig gebogen. Seiten der Septen und Pali mit meist kräftigen Warzen. Columella wohlentwickelt, viel niedriger als die Pali, langgestreckt, schwammartig, an ihrer Oberfläche in korkzieherartig gedrehte Bänder endigend, die eine, selten mehrere Längsreihen bilden. Bis 35 mm hoch, bis 23 mm breit.

Diese Art dürfte die häufigste Koralle im Golf von Neapel sein. Mir lagen mehrere Hundert Exemplare von dort vor. Die Art erweist sich als außerordentlich variabel. Mit Leichtigkeit könnte man aus den mir vorliegenden Exemplaren ein Dutzend auffallend voneinander verschiedener Formen aufstellen und beschreiben, denen man Artwert zuschreiben müßte, wenn sie nicht durch zahlreiche Zwischenformen so innig miteinander verbunden wären, daß es unmöglich ist, scharfe Grenzen zwischen ihnen festzustellen. Sie haben auch nicht einmal den Wert von Lokalvarietäten, sondern sind individuelle Variationen, die ihre verschiedene Ausbildung dem direkten Einfluß der äußeren Lebensbedingungen verdanken, deren Gesamtsumme für jedes dieser zeitlebens an einen ganz bestimmten Ort gebannten Geschöpfe eine andre ist.

Die oben in der Artdiagnose gegebenen Merkmale stellen die inhärenten, der Art eigentümlichen, ererbten Charaktere vor; innerhalb dieses Rahmens ist den die äußeren Lebensbedingungen darstellenden Kräften ein weiter Spielraum gelassen, formbildend auf die einzelnen Individuen einzuwirken.

Die äußere Gestalt ist mitunter ein sehr regelmäßiger, im Querschnitt etwas ovaler Kreisel, der ganz gleichmäßig von der sehr schmalen, 1—2 (3) mm dicken Basis bis zum Kelchrand sich verbreitert. Gewöhnlich ist der Kelch etwa so hoch als breit, selten merklich niederer, mitunter höher, aber nur sehr selten ist er mehr als $1^1/_2$mal so hoch als breit.

Ein Exemplar fand ich, das bei einer Länge von 25 mm eine Breite von nur 9 mm aufwies. Ich kenne nur sehr wenig Exemplare, deren Höhe 20 mm übersteigt; das größte Exemplar, das ich sah, war 35 mm hoch bei 19 mm Breite.

Mitunter ist der Kelch ganz gerade; gewöhnlich aber ist er der Länge nach mehr oder weniger gebogen.

Sehr selten trifft man Exemplare mit ungefähr kreisrunder Kelchmündung; in der Regel ist sie deutlich oval, aber äußerst selten übertrifft der größere Durchmesser den kleineren um mehr als die Hälfte.

Fast immer ist der Umkreis des Kelchrandes sehr gleichmäßig gebogen; nur selten zeigt ein Exemplar auffallendere Unregelmäßigkeiten dieser Linie in Form von deutlichen Einbuchtungen. Dagegen verläuft die Linie von der Basis bis zum Kelchrand sehr häufig nicht gleichmäßig gerade oder gebogen. Auffallend oft zeigen sich, abgesehen von anderen Unregelmäßigkeiten, mehr oder weniger deutliche ringförmige Einschnürungen auf der Oberfläche des Kreisels, mitunter mehrere nacheinander. Es dürften das Anzeichen sein, daß hier Perioden von kräftigem und kümmerlichem Wachstum aufeinander folgten. Der Kelchrand selbst ist bei manchen Exemplaren leicht eingebogen, bei andern wölbt er sich auswärts, in der Regel zeigt er kaum Abweichungen von der bisher eingehaltenen Wachstumsrichtung.

Die Basis des Kelches ist in der Regel auffallend dünn, meist nur 1—2 mm dick, selbst bei großen Exemplaren; es ist das ein sehr bezeichnender Charakter dieser Art. Doch zeigen das nicht alle Exemplare in dieser ausgeprägten Form. Nicht allzu selten zeigt der Kelch an der dünnsten Stelle seiner Basis einen Durchmesser von 3, selbst von 4 mm, nur einen Fall aber sah ich, daß die Basis eine Dicke von 5 mm erreichte bei 10 mm Kelchhöhe und Kelchbreite.

Die Basis zeigt häufig gar keine fußartige Ausbreitung zur Befestigung auf ihrem Substrat. Oft aber ist eine solche zu beobachten, doch immer nur von geringer Ausdehnung. Der Durchmesser des verbreiterten Fußes erreicht nie auch nur annähernd den Durchmesser des Kelches. Als Substrat, auf dem diese Korallen aufgewachsen sind, dienen Steine und tote Kalkskelette und -schalen der verschiedensten Tiere. Häufig sind diese Steinchen und Schalen von sehr geringer Größe gegenüber der aufgewachsenen Koralle, die ihr Substrat oft um ein Vielfaches an Gewicht und Ausdehnung übertrifft. Für größere Korallen dieser Art bildet ihr Substrat in der Regel keinerlei Stütze, und sie dürften tatsächlich als freilebende Tiere gelten, die bei jeder Bewegung ihres Mediums hin- und hergerollt werden.

Auffallend häufig findet man Exemplare dieser Art aufgewachsen in der Kelchöffnung eines toten Individuums derselben Art; mitunter sieht man sogar aus der Kelchöffnung einer derartig aufgewachsenen Koralle wieder ein Exemplar hervorwachsen, so daß Ketten von je drei Individuen vorkommen.

Die Oberfläche der Kelchwand zeigt fast immer deutliche Längsrippen. Meist sind sie bis zur Basis deutlich und lassen sich noch auf der Fußplatte erkennen, wo eine solche vorhanden ist. Nur sehr selten werden sie im unteren Teile des Kelches so undeutlich, daß dieser fast glatt erscheint; doch sind Andeutungen von ihnen auch in diesen Fällen nachzuweisen. In der oberen Hälfte des Kelches sind sie immer sehr deutlich, aber sehr verschiedenartig entwickelt. Oft sind sie sehr flach und wesentlich durch zarte Längsfurchen angedeutet; vielfach aber treten sie scharfrandig stark hervor. Meist sind alle Rippen einander gleich; in manchen Fällen aber ragen einige Hauptrippen, den großen Septen entsprechend, stark unter den übrigen vor.

Der Kelchrand ist dünn. Die Septen ragen mitunter nur wenig über ihn hervor; meist aber ragen die Hauptsepten stärker hervor, in manchen Fällen ganz auffallend stark. Die Septen bleiben stets dünn; selbst die Hauptsepten sind niemals deutlich verdickt. Bei Exemplaren von etwa 8 mm Durchmesser lassen sich meist zwölf Hauptsepten deutlich erkennen, die höher sind und weiter gegen die Mitte vorragen als die übrigen, die Septen erster und zweiter Ordnung. Zwischen je zwei dieser Hauptsepten finden sich meist drei kleinere Septen, deren mittelste, die Septen dritter Ordnung, vor sich die mit ihnen zusammenhängenden Pali zeigen (von Lacaze-Duthiers als paliale Septen bezeichnet); die neben ihnen stehenden Septen des vierten Cyclus (intermediäre Septen nach Lacaze-Duthiers) sind die kleinsten und am schwächsten entwickelten Septen. Je kleiner die Exemplare sind, um so weniger entwickelte Pali zeigen sich vor den Septen dritter Ordnung; ein Exemplar von 5 mm Durchmesser zeigt nur sechs deutliche Pali. Exemplare von 8—10 mm Durchmesser zeigen etwa zwölf Pali an allen Septen dritter Ordnung. Bei noch größeren Exemplaren werden nach und nach immer mehr Septen dritter Ordnung größer und den Hauptsepten mehr ähnlich; an einzelnen Stellen zeigen sich zwischen ihnen und einem der benachbarten Hauptsepten je drei Septen, indem hier Septen des fünften Cyclus zu beiden Seiten eines Septums des vierten Cyclus entstanden sind. Vor diesen Septen des vierten Cyclus entwickelt sich nun nach und nach ein deutlicher Palus und nun werden diese zu palialen Septen, so daß z. B. an einem Exemplar von 18 mm Durchmesser 17 wohlentwickelte Pali zu sehen

sind, von denen fünf vor Septen des vierten Cyclus stehen. Die Pali sind in der Regel ziemlich breit (in radialer Richtung), aber stets sehr dünn; die alternierend mit ihnen stehenden Hauptsepten ragen etwa bis zu ihrer Mitte gegen das Centrum vor.

Der Innenrand aller Septen, vor allem der kleineren, und die Ränder der Pali sind in eigentümlicher Weise wellenförmig oder zickzackförmig gebogen, an den dabei entstehenden Ecken oft mit Knoten oder Lappen versehen. Kleinere und größere Knötchen bedecken auch mehr oder weniger auffallend die Seitenflächen der Septen und der Pali.

Die Columella liegt stets beträchtlich tiefer als der Oberrand der Pali, etwa ebensoviel tiefer, wie der Oberrand der Pali tiefer liegt als der Kelchrand. Die Columella ist langgestreckt in der Richtung des längeren Kelchdurchmessers, meist sehr schmal, mitunter aber von ziemlicher Breite. Sie zeigt ein schwammartiges Gefüge, dessen Oberfläche gewöhnlich aus einem oder mehreren korkzieherartig gewundenen Bändern besteht. Die Zahl dieser gewundenen Bänder ist eine sehr verschiedene. Bei Exemplaren von 5 mm Durchmesser sind zwei oder drei vorhanden; mit der Größe steigt die Zahl, so daß bei großen Exemplaren etwa acht gewundene Bänder gezählt werden können, die in einer Längsreihe liegen. In andern Fällen liegen diese Bänder, die die Oberfläche der Columella darstellen, in mehreren Reihen nebeneinander, so daß dann die Columella viel breiter erscheint als da, wo die Bänder in einer Reihe angeordnet sind; sind die Bänder klein, so treten sie in größerer Zahl auf, so daß bei großen Exemplaren bis 20 solcher gewundener Bänder gezählt werden können.

Die hier besprochene verschiedenartige Ausbildung der einzelnen Charaktere kann nun in der mannigfaltigsten Weise miteinander kombiniert sein, was die überaus große Variabilität dieser Art erklärt.

Diese große Variabilität von *C. clavus* ist schon lange bekannt. Duncan (1874) hat eine Anzahl Varietäten mit Namen belegt, die aber durchaus keine Lokalformen darstellen, sondern nebeneinander vorkommen können. Marenzeller (1904) hat neuerdings die große Verbreitung der Art nachgewiesen und eine Anzahl charakteristischer Formen abgebildet, die meist aus dem indischen Ocean stammen und zum Teil sich durch bedeutende Größe auszeichnen, während die ihm bisher bekannten Mittelmeerformen nur klein waren, so daß er sie als verkümmerte Formen ansieht.

Aus dem reichen mir vorliegenden Material von Neapel geht aber hervor, daß die Mittelmeerformen in Größe und Mannigfaltigkeit der Ausbildung kaum hinter den indischen Formen zurückstehen.

2. *Caryophyllia cyathus* Ellis & Solander.

Taf. 7, Fig. 1—2.

Cyathina cyathus Milne Edwards & Haime (1848), Ann. Sc. Nat., Vol. IX, p. 287, Taf. IV, Fig. 1—1*d*.

Caryophyllia cyathus Milne Edwards (1857), Hist. nat. Corall., Vol. II, p. 13.

— — Heller (1868), Zooph. u. Echin., p. 22.

— — Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 13, Taf. V, Fig. 1—3.

— — Marenzeller (1904), Steinkorallen d. D. Tiefsee-Exp., p. 295, Taf. XVI (III), Fig. 6—6*a*.

Mittelmeer: Algerien (la Calle), Neapel, Adria, Ägäisches Meer, 9 bis 160 m Tiefe. — Capland (Cap Agulhas), 80—126 m Tiefe.

Einfach, becherförmig, meist doppelt so hoch als breit, gerade oder leicht gekrümmt, größere Exemplare von auffallend hohem Gewicht. Die Basis ist ziemlich schmal (6 mm oder mehr) mit verbreitertem, auf größeren Steinen u. dgl. aufgewachsenem Fuß, die obere Hälfte des Kelches ist meist cylindrisch. Kelchmündung meist sehr wenig oval. Außenseite von solider, glatter, glänzender Epithek bedeckt, die bis zum Kelchrande reicht und keine Rippen erkennen läßt. Septen ragen wenig über den Kelchrand, stehen sehr dicht, sind ganzrandig und mehr oder weniger verdickt; sie sind weder in Höhe noch in Breite stärker voneinander verschieden. Die größeren Septen reichen bis zum Außenrande der Pali, mit denen sie alternieren, zwischen die sie aber nur sehr wenig hineinragen; die kleineren sind etwas kürzer und oft von auffallend keilförmigem Querschnitt. Die Pali sind nur schmal, bei großen Exemplaren stark verdickt und dann von linsenförmigem Querschnitt. Die Seiten der Septen und Pali zeigen niedere Warzen oder sind von seichten Querfurchen skulptiert. Die Columella ist wohlentwickelt, verlängert, liegt bedeutend tiefer als der Oberrand der Pali und besteht oben aus einer Anzahl meist gedrängt stehender, mit mehr oder weniger tiefen Furchen versehener, gedrehter Zapfen. Bis 70 mm hoch, bis 25 mm breit.

Aus dem Golf von Neapel liegt mir bisher nur ein einziges kleineres Exemplar dieser Art von 25 mm Höhe und 11—12 mm Kelchdurchmesser vor. Ich sah zwar schon eine große Anzahl als *Caryophyllia cyathus* bezeichneter Exemplare von Neapel, die aber sämtlich sich als Vertreter der andern Art, *Caryophyllia clavus*, erwiesen, welche bei Neapel sehr zahlreich vorkommt. Die echte *Caryophyllia cyathus* läßt sich leicht erkennen an ihrer von dicker, glatter und glänzender Epithek bedeckten Außenwand und ihren schmalen, meist dicken Pali, zwischen

die die großen Septen nur sehr wenig hineinragen, während *C. clavus* eine gerippte Außenwand ohne Epithek und breite, sehr dünne Pali besitzt, zwischen die die großen Septen weit hineinragen. Auch zeigt *C. cyathus* nie die sehr schmale Basis von *C. clavus*.

Bei dem vorliegenden kleinen Exemplar von Neapel zeigt die Basis an ihrer schmalsten Stelle noch einen Durchmesser von 6 mm. Die Septa sind nur wenig verdickt, doch zeigen viele schon sehr deutlich den charakteristischen keilförmigen Querschnitt; die Pali sind schmal, aber noch sehr dünn und erinnern in keiner Weise an die auffallend dicken, stark skulptierten Pali großer Exemplare. Die Columella zeigt nur drei, nicht gedrängt stehende gedrehte Zapfen, die eine Längsreihe bilden.

3. *Caryophyllia smithi* Stokes & Broderip.

Caryophyllia smithi Milne Edwards & Haime (1848), Monographie des Turbinolides, p. 288.

— — Milne Edwards (1857), Hist. nat. Corall. Vol. II, p. 14.

— — Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 63, Taf. III, Fig. 1—21; Taf. IV, Fig. *A—F*.

Mittelmeer: Afrikanische Küste, Malta (fide Duncan).

Nordatlantik bei Europa. Etwa 70—1200 m Tiefe.

4. *Caryophyllia arcuata* Milne Edwards & Haime.

Cyathina arcuata Milne Edwards & Haime (1848), Monogr. d. Turbinolides, p. 290.

Caryophyllia arcuata Milne Edwards (1857), Hist. nat. Corall., Vol. II, p. 16.

— — Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 91, Taf. V, Fig. 4—8.

— — Marenzeller (1904), Steinkorallen d. D. Tiefsee-Exp., p. 295, Taf. XVI (III), Fig. 8—8*e*.

Mittelmeer: Algerien, zwischen Cagliari und Bone (2000 m); Golfe du Lion (600—700 m); Messina. — Nordatlantik, Indik, 400—672 m.

5. *Coenocyathus cylindricus* Milne Edwards & Haime.

Coenocyathus cylindricus Milne Edwards & Haime (1848), Monogr d. Turbinolides, p. 298, Taf. IX, Fig. 8.

— — Milne Edwards (1857), Hist. nat. Corall., Vol. II, p. 20.

— — Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 108, Taf. V, Fig. 13—15.

Mittelmeer: Golfe du Lion, 40—600 m Tiefe (Lacaze-Duthiers).

6. *Coenocyathus corsicus* Milne Edwards & Haime.

Coenocyathus corsicus Milne Edwards & Haime (1848), Monogr. d. Turbinolides, p. 299, Taf. IX, Fig. 9.
— — Milne Edwards (1857), Hist. nat. Corall., Vol. II, p. 20.
— — Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 114.
Mittelmeer: Korsika (Milne Edwards & Haime).

7. *Coenocyathus anthophyllites* Milne Edwards & Haime.

Taf. 7, Fig. 37—37*a*.

Coenocyathus anthophyllites Milne Edwards & Haime (1848), Monogr. d. Turbinolides, p. 299, Taf. IX, Fig. 10.
— — Milne Edwards (1857), Hist. nat. Corall. Vol. II, p. 21.
— — Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 113.
Mittelmeer: Algerien, Adria.

8. *Coenocyathus mouchezi* Lacaze-Duthiers.

Coenocyathus mouchezi Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 115, Taf. V, Fig. 10—12.
Mittelmeer: Algerien (Mansouria), 8—10 m Tiefe.

9. *Coenocyathus giesbrechti* nov. sp.

Taf. 7, Fig. 21—22.

Mittelmeer: Neapel.

Büschelförmige Kolonien, deren einzelne Kelche sich auf einer gemeinsamen inkrustierenden Fußplatte erheben oder auf der Außenwand eines älteren Individuums aufsitzen. Die einzelnen Kelche von etwas becherförmiger Gestalt, höchstens zweimal so hoch als breit, meist ganz gerade, von der breiten Basis an bis zum Kelchrand ziemlich gleichmäßig, aber nicht sehr viel an Breite zunehmend. Kelchmündung kreisrund, bei größeren Individuen meist oval. Kelchrand dünn. Außenseite des Kelches mit schwachen Körnchen oder Querrunzeln, sehr undeutlich längsgestreift, manchmal oben mit schwach vorstehenden Rippen, öfter deutlich glänzend. Hauptsepten ziemlich dünn, ragen bei größeren Individuen etwas über den Kelchrand; ihre Breite ist kaum ein Drittel des Kelchdurchmessers; die kleineren Septen nehmen nach ihrer Rangordnung stufenweise an Höhe und Breite ab. Kelche von 8 mm Durchmesser mit vier vollzähligen Cyclen von Septen, größere mit einzelnen Septen des fünften Cyclus, kleinere mit unvollständigem vierten Cyclus; Seiten der Septen gekörnelt. Pali sehr deutlich und wohlentwickelt, wenig breit, aber sehr dick, stehen alternierend mit den Hauptsepten;

ihr Rand wie der Innenrand der Septen ist wellenförmig gebogen. Columella, so hoch wie die Pali, zeigt an der Oberfläche ein bis drei gelappte oder korkzieherartig gedrehte Bänder, die oft sehr den Pali ähneln. Kelche bis 18 mm hoch und 10 mm breit.

Von dieser Art liegt eine einzige hübsche Kolonie aus dem Golf von Neapel vor mit 17 größeren Individuen, deren Kelchdurchmesser von 2—10 mm schwankt, und einer Anzahl kleinerer Individuen, deren Durchmesser zum Teil kleiner als 1 mm ist. Die größten Individuen sind alle etwas oval, die kleineren kreisrund im Querschnitt. An der Basis sind sie alle schmäler als am Kelchrand, so daß eine becherartige Gestalt entsteht, doch beträgt die Zunahme an Dicke nicht mehr als die Hälfte des Durchmessers. Bei den größten Individuen verschmälert sich die Kelchmündung etwas, und bei ihnen zeigen sich deutliche Rippen unterhalb des Kelchrandes, die sonst fehlen. Die Oberfläche ist stellenweise firnisartig glänzend, im übrigen fein gerunzelt oder gekörnelt. Außerdem läßt sich vielfach eine ganz undeutliche zarte Längsstreifung erkennen, die den Septen entspricht. Bei den großen Individuen ragen die Septen, besonders die Hauptsepten sehr deutlich über den Kelchrand heraus, was auch bei einigen der kleineren zu beobachten ist, während bei andern wieder die Höhe der Septen mit dem Kelchrand abschließt.

Die jüngsten Individuen mit einem Kelchdurchmesser von etwa 0,5 mm zeigen nur eine zarte scharfrandige Außenwand, die niedriger ist als breit, und auf ihrer Innenseite sechs ziemlich schmale Septen, die den Kelchrand nicht überragen. Sehr bald erscheinen zwischen diesen sechs weitere Septen, zunächst noch beträchtlich zarter als die Septen erster Ordnung. Gleichzeitig sieht man in der Mitte des Kelchbodens einige kleine Körnchen auftreten. Bei einem Individuum von 2 mm Durchmesser sind schon die Septen dritter Ordnung angelegt, in der Mitte ist die Columella bereits wohlentwickelt in Form eines einfachen korkzieherartig gedrehten Bandes, und vor zwei der Septen zweiter Ordnung zeigen sich schon deutliche Pali, die dicker sind als die Septen; der Innenrand der größeren Septen ist deutlich wellenartig gewunden, der der kleineren Septen noch stark zerrissen; der ganze Kelch ist röhrenartig verlängert, so hoch oder höher als breit, und die Septen enden am Kelchrand.

Ein Individuum von 3 mm Durchmesser ist doppelt so hoch als breit, in zwei Systemen sind bereits je zwei Septen des vierten Cyclus vorhanden. In einem von ihnen steht der sehr deutliche Palus vor einem Septum dritter Ordnung, in dem andern ist ein undeutlicher Palus vorhanden, der zwischen den Septen zweiter und dritter Ordnung steht;

In den vier übrigen Systemen sind wohlentwickelte Pali vorhanden, alle vor den Septen zweiter Ordnung. Die einfache Columella unterscheidet sich in ihrer Gestalt nicht von den Pali, sondern nur durch ihre centrale Stellung. Während bei diesem Individuum die Septen noch kaum den Kelchrand überragen, sind bei einem benachbarten Individuum gleicher Größe die größeren Septen stark exsert.

Mit der allmählichen Zunahme an Größe treten immer mehr Septen des vierten Cyclus auf, und die Pali, die ebenfalls an Zahl langsam zunehmen, stehen dann vor den Septen dritter Ordnung. Die Columella verbreitert sich in den größeren Kelchen und endet in zwei oder drei gedrehten Bändern.

Ich glaubte diese Form ursprünglich als *Coenocyathus cylindricus* E. H. ansprechen zu dürfen, welcher Art sie durch ihre dicken, schmalen Pali sehr ähnelt. Aber die Gestalt, die Milne Edwards & J. Haime als cylindrisch bezeichnen, ist bei der vorliegenden Form eine andre, und besonders die Bildung der Columella unterscheidet die beiden Formen sehr auffallend; diese besteht hier höchstens aus drei getrennten Teilen, während sie bei *C. cylindricus* aus zwölf dicken Papillen bestehen soll. Auch Lacaze-Duthiers gibt 12—16 kleine Pfählchen an, aus denen die Columella seiner Exemplare besteht (l. c. p. 108); dabei zeigt seine Figur (Taf. V, Fig. 14) die Pali so zart und dünn, daß es geradezu ausgeschlossen ist, daß seine Exemplare zur gleichen Art gehören könnten, wie das vorliegende; ich möchte sogar bezweifeln, daß sie auf die echte *C. cylindricus* zu beziehen sind, wie sie von Milne Edwards & Haime (1848, Ann. Sc. Nat., Tome IX, Taf. IX, Fig. 8) abgebildet ist.

10. *Coenocyathus dohrni* nov. sp.

Taf. 7, Fig. 23—32.

Mittelmeer: Neapel, geringe Tiefe.

Korallen einzeln oder in mehr oder weniger dichten Gruppen beisammen wachsend; Kelch selten höher als breit, verschmälert sich meist etwas nach unten; die Basis ist öfter zu einer inkrustierenden Fußplatte verbreitert. Kelchmündung ziemlich tief und kreisrund, bei größeren Individuen öfter mehr oder weniger stark oval. Außenseite fein gekörnelt oder gerunzelt, dem bloßen Auge meist glatt erscheinend, nur selten mit Spuren von Rippenstreifung. Hauptsepten bei größeren Individuen mehr oder weniger über den Kelchrand vorragend und kaum verdickt; sie ragen weit gegen das Centrum vor, so daß die Kelchöffnung schmal erscheint, und zeigen einen senkrechten Innenrand; die übrigen Septen bleiben viel schmäler. Auch bei den größten Exemplaren ist der fünfte

Cyclus der Septen unvollständig. Alle Septen sind dünn und ihre Seiten dornig. Pali sind zwar vorhanden, aber meist recht undeutlich und unregelmäßig, stets dünn und nicht höher als die Columella, der sie oft sehr ähneln; sie stehen zwischen den Hauptsepten. Columella fast stets wohlentwickelt, etwa ein Drittel der Kelchbreite einnehmend, tiefliegend, schwammartig, an der ebenen oder convexen Oberfläche aus mehr oder weniger zahlreichen gedrehten oder gelappten Plättchen bestehend. Kelchmündung meist rötlich gefärbt. Bis 17 mm hoch und 13 mm breit.

Exemplare dieser Art liegen mir ziemlich zahlreich aus dem Golf von Neapel vor, meist in Gruppen beisammen wachsend, oft dicht aneinandergedrängt. Selten ist eine verbreiterte und inkrustierende Fußplatte vorhanden, auf der sich mehrere Individuen erheben, oft sind aber dicht beieinander wachsende Exemplare völlig voneinander isoliert. In manchen Fällen sitzen jüngere Exemplare auf der Außenwand von älteren. Zu einer innigen Verschmelzung aneinandergeschmiegter Individuen kommt es nur selten.

Die Kelche sind oft viel niederer als breit, meist etwa so hoch als breit, nur selten beträchtlich höher. Die größeren Kelche sind an der Basis gewöhnlich etwas schmäler als am Kelchrande, doch ist der Unterschied meist nur unbedeutend. Die Kelchmündung ist öfter, selbst noch bei großen Individuen, fast kreisrund, meist aber wird sie mehr oder weniger oval, mitunter etwas unregelmäßig buchtig. Sie ist bei größeren Exemplaren fast immer rötlich gefärbt, und zwar sowohl die Kelchwand wie die Septen.

Die äußere Oberfläche erscheint in der Regel ganz glatt und zeigt selten etwas Glanz. Bei einiger Vergrößerung erweist sie sich aber flach gekörnelt oder gerunzelt. Die Septen sind meist sehr deutlich exsert, besonders die größeren, und diese ragen auch ziemlich weit gegen das Centrum vor, so daß die Kelchmündung ziemlich eng erscheint.

Die Pali sind wenig auffallend und erscheinen mehr nur als seitliche Ausstrahlungen der Columella. Diese bleibt stets weiß, nimmt mindestens ein Drittel der Länge des Kelchdurchmessers ein, schwankt aber sehr erheblich in ihrer Breite. Sie besteht bei den größeren Exemplaren aus zahlreichen gelappten oder gedrehten Bändern oder Plättchen.

Die jüngsten Exemplare, die ich bei dieser Art beobachten konnte, sind zartrandige niedere Röhren mit sechs größeren und sechs kleineren Septen, deren Innenrand wellig gebogen ist, und mit drei oder vier kleinen gedrehten Plättchen, die sich im Centrum auf dem Kelchboden erheben. Bei einem Exemplar von 1,2 mm Durchmesser sind schon sämtliche Septen dritter Ordnung angelegt. Bei einem Exemplar von 2,5 mm

finden sich in drei Systemen schon Septen vierter Ordnung, und die Columella besteht aus acht gedrehten Plättchen. Bei 4 mm Kelchdurchmesser fehlen noch einige Septen des vierten Cyclus, und Pali finden sich erst an zwei Stellen in schwacher Ausbildung. Bei 6 mm Kelchdurchmesser sind sämtliche Septen des vierten Cyclus vorhanden, ferner eine schwammige Columella, oben aus zwölf Plättchen bestehend, und sechs niedere, aber deutlich erkennbare Pali. Allmählich stellen sich nun die Septen des fünften Cyclus ein, doch nie in voller Zahl, obwohl bei den größten Individuen noch einige Septen des sechsten Cyclus entstehen; es herrscht auch große Verschiedenheit in der Ausbildung und Zahl der Pali und der die Columella darstellenden Gebilde.

Bei einem kleineren Exemplar (4 mm) war die Columella sehr reduziert und zeigte nur drei Plättchen; dabei ragten die Septen auffallend weit gegen die Mitte vor; im übrigen ist das Exemplar nicht von den andern zu trennen und wächst neben einem mit größerer Columella.

Eine der vorliegenden Kolonien hat die Fundortsangabe »Pozzuoli, Oberfläche, zusammen mit Astroides«, eine andre »Nisida, nahe der Oberfläche«.

11. *Coenocyathus apertus* nov. sp.

Taf. 7, Fig. 33—36.

Mittelmeer: Neapel, etwa 100 m Tiefe.

Einzeln oder zu kleinen Gruppen vereinigt, bei welchen mitunter Fälle von lateraler Knospung zu beobachten sind. Kelche selten höher als breit, nach unten meist etwas verschmälert. Kelchmündung ziemlich tief, kreisrund oder etwas oval; Außenseite deutlich gerippt. Hauptsepten ragen wenig über den Kelchrand vor, sind etwas verdickt, bleiben oben sehr schmal und verbreitern sich nach unten allmählich; dadurch erscheint die Kelchöffnung auffallend weit. Die übrigen Septen sind sehr schmal. Bei den größten Exemplaren finden sich nur an wenigen Stellen Septen des fünften Cyclus. Pali dünn und wenig auffallend. Columella groß und wohlentwickelt, von schwammartigem Aussehen, ihre Oberfläche besteht aus zahlreichen gedrehten oder gelappten Plättchen. Bis 19 mm hoch und 14 mm breit.

Von dieser Form liegen nur wenige Exemplare vor, die der von Lacaze-Duthiers beschriebenen und abgebildeten *Coenocyathus mouchezi* (l. c. 1897, p. 115, Taf. V, Fig. 10—12) nahe stehen, sich aber durch ihre große Columella leicht unterscheiden, deren Breite bei *C. mouchezi* den fünften Teil der Kelchmündung nicht erreichen soll, während sie hier mindestens die Hälfte der Kelchmündung erreicht.

Diese Form schließt sich in ihrem Wachstum und ihrer ganzen Gestalt so sehr an die oben beschriebene Form, *C. dohrni*, an, daß ich längere Zeit unschlüssig war, ob ihre specifische Trennung auch gerechtfertigt sei. Die auffallend weite Mündung aber mit den schmalen Septen und die deutlichen Rippen auf der Außenseite unterscheiden sie so auffallend von der andern, außen fast ganz glatt erscheinenden Art, deren breite Septen die Mundöffnung sehr schmal erscheinen lassen, daß ich die Aufstellung einer besonderen Art für angezeigt hielt.

Eine kleine Kolonie dieser Art stammt von Pta S. Angelo aus 100 m Tiefe. Alle mir vorliegenden Exemplare sind auffallend stark mit fremden Organismen (Bryozoen, Serpulen, Kalkalgen) inkrustiert. Die Rippen sind an allen freiliegenden Teilen der Kelchoberfläche deutlich, besonders nahe der Kelchmündung, und setzen sich auch auf die verbreiterte Fußplatte fort, wo eine solche zur Ausbildung kommt.

12. *Paracyathus pulchellus* Philippi.

Taf. 8, Fig. 38—44.

Cyathina pulchella Philippi (1842), Arch. Naturg., Bd. I, p. 42.

Cyathina striata Philippi (1842), ibid. p. 48.

Paracyathus aequilamellosus Milne Edwards & Haime (1848), Monogr. d. Turbinolides, p. 321.

Paracyathus pulchellus und *striatus* Milne Edwards (1857), Hist nat. Corall., Vol. II, p. 55, Taf. *D*1, Fig. 2.

Paracyathus pulchellus et *striatus* Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 122, Taf. VI, Fig. 1—6.

Paracyathus striatus Duncan (1879), »Porcupine«-Madreporaria, p. 240, Taf. XLIV, Fig. 4—10.

Mittelmeer: Algerien (la Calle), Golfe du Lion, Marseille, Neapel. Etwa 70—300 m Tiefe. — Westindien.

Einzelkorallen von becherförmiger Gestalt, so hoch oder etwas höher als breit, gerade oder wenig gekrümmt. Die Basis ist ziemlich schmal (3—5 mm), mit verbreitertem, auf Steinen u. dgl. aufgewachsenem Fuß. Der Kelch verbreitert sich nach oben hin ziemlich gleichmäßig. Die Kelchmündung ist mehr oder weniger oval. Die Außenseite ist deutlich gerippt, und die Rippen können noch auf dem verbreiterten Fuß kenntlich sein. Sehr häufig ist aber der Kelch von Kalkalgen, Bryozoen usw. fast bis zum Rande umhüllt, und dieser Überzug erhält mitunter das Aussehen einer Epithek. Die Septen ragen etwas über den Kelchrand, die Hauptsepten nur wenig mehr als die übrigen. Sie stehen dicht, sind ganzrandig und mehr oder weniger verdickt. Die Hauptsepten erstrecken

sich nur wenig weiter gegen das Centrum als die kleineren, die etwa gleich breit sind. Bei Exemplaren von 5 mm Kelchdurchmesser sind schon vier vollzählige Cyclen von Septen vorhanden, von denen die zwölf Hauptsepten etwas höher, länger und dicker sind als die übrigen. Bei Exemplaren von 9 mm Kelchdurchmesser sind in zwei Systemen einige Septen des fünften Cyclus vorhanden. Die Pali sind pfahlförmig und wenig verbreitert; die vor den Hauptsepten stehenden sind dem Centrum etwas näher als die andern, die vor den Septen dritter Ordnung stehen und oft etwas breiter sind; alle Pali sind ziemlich stark verdickt. Die Seiten der Septen und Pali sind dicht mit kleinen Wärzchen bedeckt. Die Columella ist wohlentwickelt, viel tiefer liegend als die Pali, kreisrund oder mehr weniger verlängert. Ihre Oberfläche wird von zahlreichen, aufrechtstehenden, im Querschnitt runden oder polyedrischen Pfählchen gebildet und erscheint eben oder concav. Bis 17 mm hoch und 10 mm breit.

Von dieser Art sah ich gegen 20 Exemplare aus dem Golf von Neapel, vermengt mit Exemplaren von *Caryophyllia clavus*, mit welcher Art sie äußerlich ziemlich große Ähnlichkeit haben. Doch zeigen sie nie die schmale Basis oder die dünnen Septen von *C. clavus*, und die Anordnung der Pali läßt sie ohne weiteres von der Gattung *Caryophyllia* unterscheiden. Am ähnlichsten ist ihr *Caryophyllia cyathus* in der Gestalt der Pali, der Dicke, Breite und Höhe der Septen und in der äußeren Gestalt.

Bei kleineren Exemplaren fehlen Pali vor einigen der Hauptsepten, bei größeren erscheint die Zahl der Pali etwas vergrößert, zum Teil dadurch, daß einige der äußersten Pfählchen der Columella sich erhöhen und den Pali ähnlich werden können.

Ich glaube nicht, daß die beiden von Milne Edwards unterschiedenen Arten *Paracyathus pulchellus* und *P. striatus* sich trennen lassen. Manche Exemplare stellen entschieden die eine oder die andre dieser Arten vor, sehr viele aber sind als Zwischenformen zu bezeichnen, deren Zuweisung zur einen oder andern Art willkürlich ist; eine scharfe Grenze zwischen beiden nebeneinander vorkommenden Formen gibt es meines Erachtens nicht; auch Lacaze-Duthiers scheint der gleichen Ansicht zu sein.

Duncan (1879) hat nicht weniger als sechs neue Arten von *Paracyathus* aus dem Mittelmeer beschrieben und abgebildet. Ich kann mich nur der Ansicht von Lacaze-Duthiers anschließen, der es für mindestens sehr schwierig hält, diese meist winzigen Formen als »Arten« zu unterscheiden.

13. *Desmophyllum crista-galli* Milne Edwards & Haime.

Taf. 8, Fig. 45—45*a*.

Desmophyllum crista-galli Milne Edwards & Haime (1848), Monogr. d. Turbinolides, p. 253, Taf. VII, Fig. 10.

Desmophyllum cumingi Milne Edwards & Haime (1848), ibid., p. 254, Taf. VII, Fig. 11.

Desmophyllum costatum Milne Edwards & Haime (1848), ibid., p. 254.

Desmophyllum crista-galli, *cumingi* und *costatum* Milne Edwards (1857), Hist. nat. Corall., Vol. II, p. 76 u. 77.

Desmophyllum crista-galli Duncan (1874), Madrepor. of H. M. S. »Porcupine«, p. 321, Taf. XLI, Fig. 10—16.

— — Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 131, Taf. VI, Fig. 7—11.

— — Marenzeller (1904), Steinkorallen d. D. Tiefsee-Exp., p. 267, Taf. XV (II), Fig. 2.

Mittelmeer: Zwischen Cagliari und Bone, Korsika, Golfe du Lion; 450—700 m Tiefe.

Fast kosmopolitisch: Atlantik, Patagonien, St. Paul, Indien, Amboina, westlich von Panama, etwa 160—2000 m Tiefe.

Einzelkorallen von becherförmiger Gestalt, etwa so hoch als breit, gerade oder leicht gekrümmt. Der Kelch ziemlich gleichmäßig verjüngt vom Kelchrand bis zur Basis, die etwa halb so breit ist wie die Kelchmündung (bei 15 mm Höhe). Basis durch wurzelartige Ausläufer von sehr verschiedener Dicke verbreitert, mit denen die Koralle festwächst. Kelchmündung oval. Oberer Teil des Kelches zeigt außen vorragende Rippen, die nur den größeren Septen entsprechen. Die übrige Oberfläche ist anscheinend glatt, aber mit mikroskopisch kleinen Körnchen gleichmäßig bedeckt. Die großen Septen ragen weit über den ziemlich dünnen Kelchrand empor und verbreitern sich nach innen fast bis zum Centrum, wo sie sich nahezu berühren. Innenrand der Septen ganzrandig und fast senkrecht abfallend.

Die Septen des vierten Cyclus sind vollzählig, die des fünften Cyclus fehlen teilweise noch bei einem Durchmesser von 9—10 mm. Die den großen Septen benachbarten kleinen Septen letzter Ordnung schmiegen sich dicht an die großen, verschmelzen mit ihnen und erheben sich mit ihnen über ihre Nachbarn. Die Septen stehen ziemlich locker, die niederer Ordnung sind ihrer Rangordnung entsprechend kürzer und dünner als die höherer Ordnung. Alle Septen bleiben dünn und ihre Seiten sind nahezu glatt. Wird bis 100 mm hoch und bis 40 mm breit.

Von dieser Art liegt mir aus dem Golf von Neapel nur ein einziges totes, aber ziemlich wohlerhaltenes Exemplar vor. Es ist ein wenig unregelmäßig ausgebildet, der Kelch etwa 15 mm hoch, die ovale Mündung 9—10 mm breit, die Basis 6 mm dick. Die Basis verbreitert sich seitlich in eine dicke, ziemlich lange Wurzel, die eine Kolonie von Serpulen umklammert, und zeigt außerdem mehrere dünne weitere Ausläufer, die frei abstehen. Die Rippen treten an einzelnen Stellen scharf hervor. Von einer Columella ist keine Spur vorhanden.

14. *Desmophyllum gasti* nov. sp.

Taf. 8, Fig. 46—50.

Mittelmeer: Neapel.

Büschelförmige Kolonien von Korallen, deren einzelne Kelche sich auf einer gemeinsamen inkrustierenden Fußplatte erheben oder einem älteren Individuum aufsitzen, entweder auf dessen Außenwand oder auf der Kelchmündung. Die Kelche sind cylinderförmig oder becherförmig, oft langgestreckt (zwei- bis fünfmal so lang als breit), von kreisrundem oder ovalem Querschnitt, gerade oder gebogen; nahe der Kelchmündung können einige deutliche Rippen vorhanden sein, die den Hauptsepten entsprechen; im übrigen ist die Oberfläche glatt, von porzellanartigem Aussehen. Die Hauptsepten ragen mehr oder weniger hoch über den scharfen dünnen Kelchrand. Es sind nur drei Cyclen von Septen vorhanden, der dritte Cyclus kann bei den größten Kelchen unvollständig sein, ist aber manchmal bei kleineren vollzählig. Die Septen sind dünn, weit voneinander entfernt, ganzrandig, die kleinen Septen viel kürzer als die großen; auch diese bleiben schmal und fallen senkrecht ab in die sehr tiefe Kelchöffnung. Die Seiten der Septen sind etwas dornig. Eine Columella fehlt vollständig. Kelche bis 20 mm hoch, bis 5 mm breit.

Von dieser wahrscheinlich noch unbeschriebenen Art liegt mir aus dem Golf von Neapel neben einzelnen Kelchen eine büschelförmige Kolonie vor, die aus etwa 20 Individuen besteht, deren kleinste einen Kelchdurchmesser von 1 mm zeigen, während er bei den größten nahezu 5 mm erreicht. Sie besitzen zum Teil eine gemeinsame Basis, aus der sie herausragen, zum Teil entsprießen kleinere Kelche aus der äußeren Kelchwand größerer Individuen; manche sitzen, wie es bei Einzelkorallen oft beobachtet wird, in der Kelchmündung eines abgestorbenen Individuums, das in einigen Fällen sehr viel kleiner ist als das darauf sitzende Individuum. Wo sich die Kelchwände der einzelnen Individuen berühren, sind Verwachsungen eingetreten. Die Kelche sind meist gerade, in einigen Fällen

aber auch stark gebogen; sie haben das Aussehen von cylindrischen oder mehr oder weniger stark komprimierten Röhren und sind von der Basis bis zum Kelchrand fast gleich dick; doch finden sich auch Individuen, deren Basis etwas verengt ist, und solche, die becherförmig werden und von der Basis bis zum Kelchrand sich gleichmäßig erweitern. Manchmal ist der Kelch an der Mündung etwas verengt, oder es finden sich schwache ringförmige Einschnürungen der Kelchwand.

Bei kleineren Individuen ist der Querschnitt kreisrund, bei größeren wird er oft oval, manchmal so stark, daß der große Durchmesser das Doppelte des kleinen erreicht. Unter der Kelchmündung sind gewöhnlich einige mehr oder weniger scharf heraustretende Rippen vorhanden, die den größeren Septen entsprechen; gewöhnlich erstrecken sie sich nicht weit herab, mitunter aber lassen sich einzelne Rippen weit nach unten verfolgen. Abgesehen von diesen Rippen ist die äußere Oberfläche fast glatt, aber matt und erscheint, soweit sie nicht von fremden Organismen bedeckt ist, porzellanartig weiß. Es finden sich fast nie mehr als drei Cyclen von Septen entwickelt, nur selten ist der dritte Cyclus vollzählig. Die Septen erster Ordnung ragen deutlich über den Kelchrand, und ihre Breite erreicht etwa den dritten Teil des Kelchdurchmessers. Beträchtlich kleiner sind die Septen zweiter Ordnung und noch kleiner die dritter Ordnung, soweit sie überhaupt vorhanden sind. Alle Septen bleiben dünn; sie sind am Rande und den Seiten schwach gekörnelt, und diese Körnelung setzt sich auf den Rand der Rippen fort. Von einer Verbindung der Septen durch Querwände oder Traversen ist auch in der Tiefe der Kelche keine Spur zu finden.

Die jüngsten Individuen von 1 mm Kelchdurchmesser stellen zarte, äußerst dünnwandige Röhren von kreisrundem Querschnitt vor (bis 5 mm lang), in deren Inneren sich zwölf sehr zarte und schmale Septen erkennen lassen, von denen die sechs primären merklich breiter sind als die andern. Bei etwas größeren Individuen treten auf der Außenseite regelmäßige Rippen auf, die bei den großen Individuen sehr unregelmäßig werden. Bei einem Kelch von 3,5 mm Durchmesser fand ich die Septen dritter Ordnung in allen sechs Systemen vollzählig, während ein benachbarter Kelch von gleicher Größe sie nur in einem System zeigte. Ein Kelch von 5 mm Durchmesser hatte in vier Systemen Septen dritter Ordnung, bei einem gleich großen waren sie nicht nur in allen Systemen vollzählig, sondern in einem System zeigten sich sogar die Septen vierter Ordnung (dieser Kelch besaß scheinbar sieben Systeme mit vollzähligen Septen dritter Ordnung).

In den unteren Teilen größerer Individuen ist durch starke Verdickung der Kelchwand und der Septen das Lumen des Kelches sehr verengt.

Gattung *Microcyathus* nov. genus.

Sehr kleine niedere Kelche mit cylindrischer, sehr häufig aber fladenförmig verbreiterter Kelchwand, deren sonst ziemlich schmale, gekörnelte Septen am Kelchboden sich verbreitern und im Centrum zusammenstoßen, ohne sich zu einer Columella zu erheben.

Diese sehr einfach gebauten Korallen sind vielleicht mit der Gattung *Desmophyllum* näher verwandt.

15. *Microcyathus neapolitanus* nov. sp.

Taf. 8, Fig. 51—59.

Mittelmeer: Neapel, geringe Tiefe.

Korallen von sehr geringer Größe, die einzeln, selten in kleinen Kolonien auftreten. Kelch cylindrisch oder fladenförmig verbreitert, meist viel niederer, selten so hoch oder höher als breit. Basis verbreitert zu einer manchmal sehr dicken inkrustierenden Fußplatte, die bei Koloniebildung mehreren Individuen gemeinsam ist. Junge Exemplare können der Kelchwand aufsitzen. Kelchmündung kreisrund oder sehr wenig oval. Außenseite fein gekörnelt oder gerunzelt mit meist undeutlicher Rippenstreifung. Über den ziemlich dicken Kelchrand ragen die sechs Hauptsepten stark hervor. Ihre Breite erreicht bei höheren Kelchen ungefähr den dritten Teil des Kelchdurchmessers, mitunter etwas mehr; sie sind verdickt; die übrigen Septen sind bedeutend schmäler und niederer; der senkrecht abfallende Innenrand der Septen erscheint gekerbt, die Seiten sind deutlich gekörnelt. In der tiefen Kelchöffnung ist keine Columella oder Pali zu sehen, dagegen stoßen nahe dem Kelchboden die Hauptsepten zusammen, was bei niederen Kelchen sehr auffallend ist. Bei dem größten Exemplare (3,5 mm Kelchdurchmesser) sind in der einen Hälfte von allen sechs Systemen Septen des vierten Cyclus vorhanden. Die Kelche zeigen oft hellbraune Färbung, von der sich die sehr hellen Hauptsepten scharf abheben. Bis 4 mm hoch und 3,5 mm breit.

Auf dem ausgebreiteten Thallus von Kalkalgen, der von Bryozoen und Serpulen stark inkrustiert war, fand sich auch eine Menge kleinerer Korallen verschiedener Arten, einzeln oder zu kleinen Kolonien vereinigt, *Cladopsammia rolandi*, junge Exemplare von *Coenocyathus* oder *Caryophyllia* und neben diesen eine Anzahl kleiner, niederer, meist einzeln stehender Kelche, die ich keiner der mir bekannten Arten von Korallen zuweisen kann. Sie unterscheiden sich von den benachbarten Korallen meist durch ihre hellbraune Färbung, von der sich die auffallend hellen, stark vorstehenden Hauptsepten ziemlich scharf abheben. Die Abwesenheit einer Columella am Grunde der ziemlich weiten Kelchöffnung

unterschied sie von der Gattung *Coenocyathus*, der sie in ihrem Habitus noch am meisten ähneln. Auch zu den beiden Arten von *Desmophyllum*, die mir aus dem Golf von Neapel bekannt sind, kann ich keinerlei Beziehungen finden.

Das kleinste mir vorliegende Exemplar, das ich dieser Art zurechnen muß, da es der Kelchwand eines größeren Exemplars aufsitzt, hat einen Kelchdurchmesser von 0,4 mm; der Kelch ist an der Basis etwas weiter als an der Mündung, die Kelchwand äußerst dünn und auf der Innenseite mit zwölf Septen besetzt, von denen die sechs Septen zweiter Ordnung nur eben bemerkbar sind; die Septen erster Ordnung sind sehr deutlich, ragen aber wenig gegen das Centrum vor; der Boden des Kelches zeigt keine Andeutung von Kalkkörnchen. Ein benachbartes Exemplar von 1 mm Kelchdurchmesser zeigt in vier Systemen bereits die Septen dritter Ordnung. Die Septen erster Ordnung haben sich aber am Boden des Kelches fast bis zur Mitte verbreitert, so daß sie sich im Zentrum beinahe berühren; nach der Mündung zu werden sie viel schmäler.

Es finden sich nun junge Kelche mit nur zwölf Septen, deren Kelchwand röhrenförmig verlängert ist, und die so hoch oder selbst etwas höher sind als breit. Daneben finden sich größere Exemplare von 2 bis fast 3 mm Kelchdurchmesser mit 24 Septen, die tellerartig flach geblieben sind, und deren Kelchwand gar keine Höhenentwicklung zeigt; bei ihnen verbreitert sich die Kelchwand vom Kelchrande an nach außen und bildet nur die ausgebreitete Fußplatte, in deren Mitte sich die Septen erheben. Hier sind die sechs primären Septen verbreitert, so daß sie im Centrum zusammenstoßen, dazu verdickt und ragen über den Kelchrand empor; die übrigen Septen sind kürzer, dünner und niederer; bei allen Septen sind die Seiten stark gekörnelt, ebenso die Ränder, die stellenweise zickzackförmig oder wellenförmig gebogen erscheinen.

Bei andern Exemplaren von 2—3 mm Durchmesser und 24 Septen erhebt sich die Kelchwand cylinderförmig über die ausgebreitete Fußplatte, doch selten so hoch, als der Kelch breit ist. Mit ihr erheben sich die Septen, doch nur ihr äußerer Teil; der mediane, im Centrum zusammenstoßende Teil der Septen bleibt nieder und erhebt sich kaum über den Kelchboden, so daß bei den höheren Kelchen der Innenrand der Hauptsepten senkrecht abfällt und erst nahe dem Kelchboden concav wird und bis zum Centrum sich fortsetzt. Die Kelchmündung erscheint bei diesen Exemplaren sehr tief. Nur bei diesen höheren Kelchen kommt es zur Bildung von Septen des vierten Cyclus, die bei den größten Exemplaren von 3,5 mm Durchmesser in allen sechs Systemen vorhanden sind, doch nur in der einen Hälfte von jedem System.

Eine aus wenigen Kelchen bestehende Kolonie, die in einer Steinspalte sich angesiedelt hat, hat das Aussehen einer verhältnismäßig dicken Kruste mit fast ebener, deutlich gerippter Oberfläche, in der nur die ziemlich tiefen Kelchöffnungen sichtbar werden.

Bei einem jungen, etwa 1 mm breiten Exemplar dieser Art läßt sich deutlich innerhalb der äußeren, nach unten stark verbreiterten Kelchwand eine innere, konzentrisch zu ihr liegende Kelchwand erkennen; beide sind durch die Septen miteinander verbunden (Taf. 8, Fig. 59). Die innere, etwa 0,5 mm im Durchmesser haltende Kelchwand ist als die primäre Kelchwand anzusehen, um deren nach außen verbreiterte Rippen sich eine sekundäre, beträchtlich verbreiterte Kelchwand anlegte. Auf diese Weise ist eine Verbreiterung des sehr schmal angelegten ursprünglichen Kelches erfolgt.

Gattung *Biflabellum* nov. genus.

Die Basis des Kelches erscheint bei dieser Gattung getrennt in zwei verhältnismäßig umfangreiche Füße, mittels deren der Kelch dem Substrat aufsitzt. Im übrigen zeigt die Gattung die Merkmale von *Flabellum*.

Unter den zahlreichen Arten von *Flabellum*, zu welcher Gattung Milne Edwards und Lacaze-Duthiers die Mittelmeerform *F. anthophyllum* Ehrenberg zählen, nimmt diese Art durch die eigentümliche Ausbildung zweier dicker Wurzeln, deren merkwürdige Entstehung Lacaze-Duthiers (1894) geschildert hat, eine eigentümliche Stellung ein. Duncan (1874) stellte diese Art zu *Rhizotrochus*, mit welcher Gattung sie aber offenbar nichts zu tun hat, was Lacaze-Duthiers (1897) mit Recht betont. Ich halte es für das richtigste, sie als Typus einer eignen Gattung aufzustellen.

16. *Biflabellum anthophyllum* Ehrenberg.

Taf. 8, Fig. 60—61*a*.

Flabellum anthophyllum Milne Edwards (1857), Hist. nat. Corall., Vol. II, p. 97.

Coelocyathus typicus Sars (1857), Middelhavets Litoral-Fauna, p. 19, Taf. I, Fig. 8—11.

Flabellum anthophyllum Heller (1868), Zoophyten und Echinod., p. 24.

Rhizotrochus affinis Duncan (1874), Madrepor. of H. M. S. »Porcupine«, p. 323, Taf. XLVII, Fig. 17—19.

Flabellum anthophyllum Lacaze-Duthiers (1894), Evolution du *Fl. anthophyllum*, p. 445, Taf. XVIII.

Flabellum anthophyllum Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 137, Taf. VI, Fig. 12 —13.

— — Marenzeller (1904), Steinkorallen d. D. Tiefsee-Exp., p. 268.

Mittelmeer: Algerien, Tunesien, Spanische Küste, Golfe du Lion, Marseille, Korsika, Neapel, Adria; etwa 30—270 m Tiefe.

Sehr zart gebaute Einzelkorallen mit ovaler Kelchmündung, deren kleiner Durchmesser sich nach unten stark verschmälert, während der große Durchmesser bis zur Basis etwa gleich bleibt. Sie sind etwa so hoch als breit; ihre Basis teilt sich in zwei dicke Wurzeln, mittels deren sie aufgewachsen sind. Außenseite undeutlich gerippt, bis zum Kelchrand mit Epithek bedeckt. Septen sehr dünn, überragen den ebenfalls sehr dünnen Kelchrand nicht. Zehn bis zwölf Hauptsepten stoßen an der linearen Kelchgrube zusammen, ohne zu verschmelzen. Der dritte Cyclus von Septen ist beträchtlich kürzer, der vierte bei 7 mm Kelchdurchmesser nur spurenweise, bei 12 mm deutlich ausgebildet. Eine Columella fehlt vollständig.

Nur wenige Exemplare dieser zarten, von der Seite gesehen einem zweiwurzeligen menschlichen Backenzahn ähnlichen Form liegen mir aus dem Golf von Neapel vor.

17. *Lophelia prolifera* Pallas.

Lophelia prolifera Milne Edwards & Haime (1850), Monogr. d. Oculinides, p. 81.

Lophohelia prolifera Milne Edwards (1857), Hist. nat. Corall., Vol. II., p. 117.

— — Heller (1868), Zoophyten und Echinod., p. 24.

— — Duncan (1874), Madreporaria of H. M. S. »Porcupine«, p. 328, Taf. XLIV, Fig 7—11.

— — Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 148, Taf. V, Fig. 8—14.

— — Marenzeller (1904), Steinkorallen d. D. Tiefsee-Exp., p. 307, Taf. XV (2), Fig. 3—3*a*.

Mittelmeer: Zwischen Sizilien und Afrika, Golfe du Lion, 600—700 m, Adria. — Atlantik: Norwegen, Großbritannien, Portugal, Cap Verde, Florida, Trista da Cunha. Indien; 180—1694 m Tiefe.

18. *Amphelia oculata* Linné.

Amphelia oculata Milne Edwards & Haime (1850), Monogr. d. Oculinides, p. 85.

Amphihelia oculata Milne Edwards (1857), Hist. nat. Corall., Vol. II, p. 119.

Amphihelia oculata Heller (1868), Zoophyten und Echinod., p. 24.
— — Duncan (1874), Madreporaria of H. M. S. »Porcupine«, p. 326, Taf. XLV, Fig. 1—3.
Amphihelia ramea Duncan (1874), ibid., p. 326, Taf. XLIV, Fig. 1—3; Taf. XLV, Fig. 4—6; Taf. XLVI, Fig. 1—19.
— *oculata* Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 142, Taf. VIII, Fig. 1—7.
— — Marenzeller (1904), Steinkorallen d. D. Tiefsee-Exp., p. 308, Taf. XIV (I), Fig. 1—1 *bII*.

Mittelmeer: Golfe du Lion (600—700 m), Marseille, Adria.

Nordatlantik, Florida, Kap Verde, Somaliküste, Nias; etwa 200 bis 1700 m Tiefe.

19. *Madracis pharensis* Heller.

Taf. 8, Fig. 62—62*b*.

Astrocoenia pharensis Heller (1868), Zoophyten und Echinod. d. adriatischen Meeres, S. 27, Taf. I, Fig. 1—2.

Mittelmeer: Neapel, Adria (Lesina, 36 m Tiefe).

Krustenförmige Kolonien, die andre Körper überziehen und dann das Aussehen kleiner massiver Knollen erhalten, deren Oberfläche die sehr unregelmäßig wabenförmig angeordneten Kelche zeigt. Zwischen je zwei benachbarten Kelchen, deren Wände miteinander verschmolzen sind, erhebt sich die gemeinsame Kelchwand zu einem medianen, scharfen, gezackten Kiel. In der ziemlich flachen Kelchmündung zeigen sich fast stets zehn völlig gleich entwickelte dicke Hauptsepten, die oft stachelartig sich erheben, aber wenig weit nach dem Centrum zu vorragen; in der Tiefe des Kelches aber vereinigen sie sich mit der Columella, die als einfacher, hoher, spitzer, öfter deutlich komprimierter Kegel sich in der Mitte des Kelches erhebt. Ehe diese Septen sich mit der Columella vereinigen, bilden sie niedere, manchmal ziemlich undeutliche Pali. Zwischen den Hauptsepten zeigen sich zehn kurze, dünne, kleinere Septen. Alle Septen und Pali zeigen eine dornige Oberfläche.

Durchmesser einer Kolonie 10 mm, Kelchdurchmesser 2—2,5 mm.

Von diesen zierlichen Kolonien, deren Skelete in frischem Zustande eine porzellanweiße Farbe zeigen, sah ich nur zwei Exemplare aus dem Golf von Neapel. Bei der Vergrößerung der Kolonien breitet sich der dünne Kelchrand der äußersten Kelche krustenartig über die Umgebung aus, und auf dieser membranartigen Kruste bilden sich die Septen und die Columella der neuen Kelche, die zunächst äußerst niedrig sind. Ältere Kelche werden kaum mehr als 1—1,5 mm hoch. Bleibt in den Winkeln,

wo mehrere Kelche zusammenstoßen, ein etwas größerer Raum frei, so wird er von einem lockeren, großzelligen Kalkgewebe ausgefüllt und oben vollständig überdeckt; die vorstehenden Ränder der benachbarten Kelche haben aber die Neigung, sich in solchen Fällen über die eigne Kelchmündung zu legen und so gemeinsam eine breitere Basis zu schaffen, in deren Mitte sich zunächst die kegelförmige Columella, dann auch die Septen eines neuen Kelches anlegen. So ist es erklärlich, daß man die Kelche in mehreren Schichten übereinander finden kann.

Diese Korallenform steht in heftiger Konkurrenz mit den gleichfalls inkrustierenden Bryozoen und Kalkalgen. Jede dieser Formen ist bestrebt, sich in ihrer Umgebung auszubreiten und ihre dort lebenden Nachbarn mit ihren membranartigen Ausläufern zu überdecken; dabei bleibt bald die eine, bald die andre Form Sieger.

Die vorliegende Form ist von Heller aufgestellt worden, der sie in der Adria, im Kanal von Lesina, entdeckt hatte. Er stellt sie zu der nur fossil bekannten Gattung *Astrocoenia*. Die von Pourtalès (1871), Taf. VII, Fig. 1—3) gegebenen Abbildungen einer westindischen Art von *Madracis* (*M. decactis*) stimmen aber dermaßen mit der vorliegenden Form überein, daß kein Zweifel bestehen kann, daß die Mittelmeerform der gleichen Gattung angehört.

Gattung *Cladocora*.

Cespitosa-Gruppe.

Büschel- oder strauchförmige Kolonien, deren langgestreckte Einzelkelche paralleles Höhenwachstum zeigen, und deren Mündungen ungefähr nach derselben Seite gerichtet sind. Die Einzelkelche sind meist vielmals höher als breit, röhren- oder wurmförmig, fast gerade oder nur an der Basis gekrümmt, bis sie die definitive Richtung erreicht haben; sie können sehr locker stehen, sind aber meist in großer Zahl eng aneinandergedrängt, wobei die Kelchwände an einzelnen Stellen miteinander verwachsen können, im wesentlichen aber selbständig bleiben. Die Vergrößerung der Kolonien geschieht durch seitliche Knospung.

Die Kelche sind cylindrisch mit meist kreisrundem Querschnitt, mitunter etwas komprimiert, wenn sie sehr dicht stehen. Die Kelchwände zeigen außen in ihrer ganzen Länge deutliche und ziemlich regelmäßige Rippenstreifung. Die mäßig dicht stehenden Septen ragen etwas über den Kelchrand und sind nach außen etwas verdickt; ihre Breite entspricht ungefähr dem vierten Teil des Kelchdurchmessers, die größeren sind unbedeutend breiter und höher als die kleineren. Junge Kelche von 2 mm Durchmesser zeigen 24 Septen, erwachsene von etwa 5 mm

etwa 40 Septen. Vor etwa der Hälfte der Septen, und zwar vor den größeren, stehen ziemlich dicke, aber nicht sehr breite Pali. Seiten und Ränder der Pali und Septen sind mehr oder weniger stark dornig. Die Columella nimmt etwa ein Viertel des Kelchdurchmessers ein, ihre ebene Oberfläche wird von den Pali stark überragt und besteht aus ziemlich zahlreichen, gedrängt stehenden kantigen oder dornigen Zäpfchen.

Aus dieser Formenreihe liegen mir alle drei bisher im Mittelmeer beobachteten »Arten«, nämlich *Cladocora cespitosa* L., *Cl. astraearia* Sars und *Cl. stellaria* Milne Edwards & Haime aus dem Golf von Neapel vor, jede nur in wenigen Exemplaren. Ob man diese drei Formen als drei verschiedene Arten, oder nur als verschiedene Wachstumsformen einer einzigen Art aufzufassen hat, die lediglich als Folgen verschiedenartiger äußerer Lebensbedingungen anzusehen sind, das ist noch eine offene Frage. Ich persönlich neige mich der letzteren Ansicht zu und kann mich dabei auf v. Heider (1881) berufen, der, auf ein viel reicheres Material gestützt, die Artverschiedenheit von *Cl. cespitosa* und *Cl. astraearia* anzweifelt. Immerhin lassen sich die drei Formen wohl meist gut unterscheiden, wenn sie in Kolonien vorliegen.

Die Zahl der Septen ist sehr abhängig von dem Alter, bzw. dem Durchmesser des Kelches. Bei Kelchen von nicht mehr als 2 mm Durchmesser sind nicht mehr als 24 Septen vorhanden, d. h. Septen vierter Ordnung sind noch nicht entwickelt. Je größer der Kelch nun wird, in um so mehr Systemen entwickeln sich zunächst neben dem einen der beiden Septen dritter Ordnung je zwei Septen des vierten Cyclus und dann allmählich auch neben dem anderen der beiden Septen dritter Ordnung; bei einem Durchmesser von etwa 5 mm fand ich daher vielfach in vier Systemen nur je zwei Septen des vierten Cyclus, in zwei Systemen schon je vier derselben, im ganzen 40 Septen; diese Zahl beobachtete ich vielmals bei *Cl. astraearia* und *Cl. stellaria*; bei *Cl. cespitosa* sind selten mehr als 36 Septen zu beobachten, da die Größe der Kelche selten 4 mm übertrifft.

Wie bei andern Korallen mit langgestreckten Kelchen findet man auch hier gar nicht selten schwache ringförmige Einschnürungen der Kelchröhren, oft mehrere in gewissen Abständen nacheinander. Auch die Kelchmündung selbst zeigt nicht selten eine solche Einschnürung oder Verengerung, deren Grund in den äußeren Lebensbedingungen zu suchen ist, da die Erscheinung gleichzeitig an allen Kelchen einer Kolonie auftreten kann. Würde beim Weiterwachsen des Kelches eine nachträgliche Erweiterung der Kelchmündung stattfinden, dann müßte eine dauernde Einschnürung der Kelchröhre an dieser Stelle auftreten.

20. *Cladocora cespitosa* Linné.

Cladocora cespitosa Milne Edwards & Haime (1849), Monogr. d. Astréides. Ann. Sc. Nat., Vol. XI, p. 306.
— — Milne Edwards (1857), Hist. nat. Corall., Vol. II, p. 594.
— — Heller (1868), Zoophyten und Echin., p. 25.
— — v. Heider (1882), Die Gattung *Cladocora*, p. 635 (2), Taf. I, Fig. 1 und 3.

Mittelmeer: Algerien (La Calle), Balearen (Mahon), Golfe du Lion, Marseille, Nizza, Spezia, Neapel, Adria, Kleinasien; 18—600 m Tiefe.

Kelchröhren dicht gedrängt; Seitenzweige sehr spärlich, nur vereinzelt, hauptsächlich nahe der Basis auftretend, auf große Strecken hin ganz fehlend. Höhe der Kelche bis 200 mm (Milne Edwards & Haime), Durchmesser bis 4 mm; Septenzahl selten mehr als 36.

21. *Cladocora astraearia* Sars.

Taf. 8, Fig. 63—63*d*.

Cladocora astraearia Sars (1857), Middelhavets Litoral-Fauna, p. 16, Taf. I, Fig. 5—7.
— — Heller (1868), Zoophyten und Echinod., S. 25.
— — v. Heider (1882), Die Gattung *Cladocora*, p. 635 (2), Taf. I, Fig. 2—4.

Mittelmeer: Neapel, Adria; 36 m Tiefe.

Kelchröhren ziemlich dicht gedrängt; Seitenzweige ziemlich reichlich, oft mehrere nebeneinander, gern nahe dem Kelchrande. Höhe der Kelche bis 70 mm, Durchmesser bis 5 mm; Septenzahl meist mehr als 36.

22. *Cladocora stellaria* Milne Edwards & Haime.

Taf. 8, Fig. 64—65.

Cladocora stellaria Milne Edwards & Haime (1848—49), Monogr. d. Astréides, Ann. Sc. Nat., Vol. X, Taf. VII, Fig. 9—9*a* und Vol. XI, p. 307.
— — Milne Edwards (1857), Hist. nat. Corall., Vol. II, p. 598.
— — Heller (1868), Zoophyten und Echinod., S. 26.

Mittelmeer: Cagliari, Neapel, Adria.

Kelchröhren sehr locker stehend, meist um mehr als ihren Durchmesser voneinander entfernt, oft stark gebogen. Seitenzweige ziemlich reichlich, meist mehrere in gleicher Höhe. Höhe der Kelche bis 80 mm, Durchmesser bis 5 mm; Septenzahl meist mehr als 36.

23. *Cladocora paulmayeri* nov. sp.

Taf. 9, Fig. 66—68*b*.

Mittelmeer: Neapel.

Kleine baumförmig verästelte Kolonien, deren mehr oder weniger langgestreckte Kelche mit den Mündungen nach allen Seiten gerichtet sind. Die Kelche sind cylindrisch, röhren- oder wurmförmig, oft ganz gerade, mitunter etwas gekrümmt, von kreisförmigem Querschnitt; die Seitenkelche stehen gewöhnlich senkrecht auf den Mutterkelchen. Kelchwände außen ihrer ganzen Länge nach mit regelmäßigen scharf vortretenden Rippen, aber in der Regel bis nahe zur Mündung von einer dicken Schicht inkrustierender Kalkalgen u. dgl. überzogen. Septen ragen etwas über den Kelchrand, ihre Breite erreicht höchstens den vierten Teil des Kelchdurchmessers, die größeren sind deutlich breiter als die kleineren. Bis zu einem Kelchdurchmesser von 3 mm nicht mehr als 24 Septen vorhanden, nur bei größeren Kelchen zeigen sich in einigen Systemen Septen vierter Ordnung. Vor den größeren Septen stehen schlanke Pali; Septen und Pali stark gekörnelt. Viel tiefer liegt die Columella, deren Oberfläche nur wenige, sehr zerstreut stehende dünne Zäpfchen zeigt. Höhe der Kelche bis 30 mm, Durchmesser bis 4 mm; Septenzahl meist 24, selten bis 30.

Diese für das Mittelmeer neue Art von *Cladocora* liegt nur in wenigen Kolonien aus dem Golfe von Neapel vor. Sie sind sämtlich dick inkrustiert mit Kalkalgen, die oft bis etwas unterhalb der Kelchmündungen, in vielen Fällen aber bis an die Kelchmündung selbst reichen. An einigen Kolonien ließ sich mit Sicherheit feststellen, daß sie nicht aufgewachsen waren, sondern frei lebten. Es ist das bisher die einzige Korallenart aus dem Golf von Neapel, bei der sich das feststellen ließ; *Caryophyllia clavus* allerdings unterscheidet sich vielfach praktisch kaum von diesem Zustand, da das oft winzige Steinchen oder Schneckenschälchen, dem die Exemplare aufgewachsen sind, die freie Beweglichkeit der viel größeren Koralle kaum irgendwie beeinträchtigen könnte.

Von den zur *Cespitosa*-Reihe gehörigen Arten von *Cladocora* unterscheidet sich die vorliegende Form leicht durch die ganz verschiedene Wachstumsrichtung der Kelche — dort parallel zueinander, hier senkrecht aufeinander, durch die nach allen Seiten gerichteten Kelchmündungen, durch die scharfrandigen Rippen, die tiefere Kelchmündung, die schlanken und spärlicher auftretenden Pali und Columellazäpfchen, sowie durch die meist viel geringere Zahl der Septen, die merklich schmäler bleiben.

Es ist leicht möglich, daß diese für das Mittelmeer neue Art von

Cladocora sich als identisch erweist mit einer schon beschriebenen Form. So ähnelt sie z. B. der westindischen *Cl. patriarca* Pourtalès (1874, Hassler-Expedition, S. 42, Taf. VII, Fig. 7) in hohem Maße. Doch wäre eine Vereinigung mit dieser Art nur möglich auf Grund direkter Vergleichung mit Exemplaren dieser westindischen Art, wozu mir leider das Material fehlt.

24. *Leptopsammia pruvoti* Lacaze-Duthiers.

Taf. 9, Fig. 69—70.

Leptopsammia pruvoti Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 198, Taf. XI, Fig. 9—12.

Mittelmeer: Algerien, Golfe du Lion, Neapel; 40—100 m Tiefe.

Einzelkorallen, mit verbreiterter Fußplatte aufgewachsen, oder kleine büschelförmige Kolonien mit Seitenknospung oder Kelchknospung.

Kelche cylindrisch oder becherförmig mit breiter Basis, nach oben gleichmäßig, aber unbedeutend erweitert, außen mit zarter Rippenstreifung, nicht viel höher als breit. Kelchmündung kreisrund oder etwas oval; Kelchrand dünn. Hauptsepten wenig über den Kelchrand vorragend, etwas gekörnelt, öfter etwas verdickt, verbreitern sich bis zu der ziemlich tief liegenden Columella. Kleinere Septen ihrer Rangordnung nach schmäler und zarter. Bei 6 mm Kelchdurchmesser mit vier vollständigen Cyclen von Septen. Columella wohlentwickelt, oval, mit gewölbter rauher Oberfläche, von schwammartiger Beschaffenheit. Kelche bis 35 mm hoch, bis 14 mm breit.

Von dieser Art, die Lacaze-Duthiers (1897) sehr genau beschrieben hat, liegen mir von Neapel nur wenige Exemplare vor. Bei einem Exemplar war als Fundort angegeben Punta S. Angelo, 100 m.

Der Kelch des einzelnen Individuums ist etwas becherförmig, an der Basis etwas schmäler als am Kelchrande. Bei einem Kelchdurchmesser von 6 mm können die Kelche eine Höhe von etwa 10 mm zeigen. Doch erreichen sie eine viel beträchtlichere Größe, wie mir ein abgestorbenes Bruchstück zeigt, das einen Kelchdurchmesser von 14 mm aufweist. Sie bilden kleine Kolonien miteinander. Eine solche, die mir vorliegt (Taf. 9, Fig. 69), zeigt einen dünnen, eigentümlichen Stiel, der wahrscheinlich in der Weise entstanden ist, daß aus der Kelchöffnung eines Individuums von kaum 2 mm Durchmesser ein zweites Individuum heraussproßte, das etwas größeren Durchmesser hatte. Dieses trug in seinem Kelche wieder ein etwas stärkeres Individuum und so fort, so daß jetzt eine Reihe von fünf Individuen vorliegt, von denen jedes, auf der Kelchmündung seines Vorgängers aufsitzend, einen größeren

Durchmesser zeigt als dieser. Aus dem fünften, das einen Durchmesser von 4,5 mm zeigte, sproßt auf jeder Seite ein Individuum, von denen das eine von 6 mm Durchmesser in seiner Kelchmündung wieder einen weiteren Sproß zeigt, der sich in zwei Äste gabelt; jeder von ihnen stellt einen lebenden Kelch von 6 mm Durchmesser und 8 mm Höhe dar, während die vorhergehenden Individuen abgestorben waren. Es sind also hier nicht weniger als sieben aufeinanderfolgende Generationen nachweisbar, deren jede ihren Ursprung in der Kelchöffnung der vorhergehenden hatte. An andern Kolonien ist nur seitliche Knospung zu beobachten.

Die Außenwand eines Kelches von 6 mm Durchmesser zeigt zarte, sehr regelmäßig verlaufende Rippenstreifung bis zur Basis; der Kelchrand erscheint sehr dünn, die größeren Septen ragen etwas über den Kelchrand vor. Die zwölf größeren Septen reichen bis zur Columella, die sechs Septen erster Ordnung noch etwas weiter als die zweiter Ordnung; sie haben einen fast senkrecht abfallenden ganzrandigen Innenrand. Die Septen dritter Ordnung ragen kaum halb so weit nach innen; ihr Innenrand ist in der Tiefe des Kelches etwas zackig. Die Septen des vierten Cyclus sind zwar sämtlich entwickelt, aber sehr klein und zerrissen und erstrecken sich nur wenig in die Tiefe des Kelches. Weitere Septen sind noch nicht entwickelt; bei großen Exemplaren finden sich aber die Anlagen von Septen des fünften Cyclus.

Bei kleineren Individuen von 3—4 mm Durchmesser sind die Septen zweiter Ordnung unbedeutender und mit ziemlich zerrissenem Innenrand; die vierter Ordnung fehlen zum Teil oder sind wenig deutlich.

Die Columella liegt mehr oder weniger tief, ist wohlentwickelt, von ovaler Gestalt mit convexer Oberfläche, ihre Länge erreicht etwa ein Drittel des Kelchdurchmessers. Sie hat ein derb schwammartiges Aussehen mit ziemlich rauher Oberfläche. Auch die Oberfläche der kleineren Septen ist ziemlich rauh gekörnelt, viel weniger ist das bei den größeren Septen der Fall.

25. *Leptopsammia microcardia* nov. sp.

Taf. 9, Fig. 71—71*a*.

Mittelmeer: Neapel.

Einzelkorallen (? stets) von Cylinder- oder Becherform, so hoch bis doppelt so hoch als breit. Basis wenig schmäler als die kreisrunde oder schwach ovale Kelchmündung. Außenseite mit Rippenstreifung, ohne Epithek; Kelchrand dünn. Hauptsepten kaum verdickt, ragen wenig über den Kelchrand hinaus. Exemplar von 10 mm Durchmesser mit vier vollständigen Cyclen von Septen. Die Septen erster Ordnung

berühren sich fast in der Tiefe des Kelches, die übrigen sind ihrer Rangordnung nach entsprechend kürzer und dünner. Columella ganz rudimentär. Bis 20 mm hoch und 10 mm breit.

Von dieser Form liegen mir aus dem Golf von Neapel nur sehr wenige Exemplare vor, und zwar alle nur als Einzelkorallen, die eine fußartig verbreiterte Basis zeigen, mit der sie aufgewachsen waren; einige hatten als Substrat ein abgestorbenes Bruchstück einer *Leptopsammia pruvoti*. Von dieser Art unterschieden sie sich wesentlich nur durch die fast vollständig fehlende Columella. Es ist möglich, daß auch diese Art Kolonien bildet, doch liegen keine Anhaltspunkte zu einer solchen Annahme vor.

Der Kelch ist cylindrisch bis becherförmig, indem er von der breiten Basis an nach oben sich sehr unbedeutend erweitert. Der Querschnitt ist kreisrund oder sehr wenig oval; die Höhe ist meist so groß wie die Breite, kann aber das Doppelte erreichen. Die Oberfläche ist zart längsgestreift mit schwach gekörnelten ziemlich flachen Rippen, zwischen denen die Poren ziemlich regelmäßige Längsreihen bilden.

Der Kelchrand erscheint dünn und wird wenig überragt von den größeren Septen. Diese bilden bei einem Exemplar von 10 mm Durchmesser vier vollständige und fast ganz regelmäßig entwickelte Cyclen; nur an einer oder zwei Stellen zeigen sich Spuren von Septen des fünften Cyclus, die nur durch das Vorhandensein einer entsprechenden Rippe deutlicher werden. Bei einem Exemplar von 6 mm Durchmesser sind die Septen des vierten Cyclus stellenweise etwas undeutlich. Die größeren Septen sind ganzrandig, die kleinsten zeigen einen mehr oder weniger zerrissenen Innenrand. Die Septen erster Ordnung berühren sich fast in der Mitte, doch nur in der Tiefe des Kelches, während sie in der Höhe des Kelchrandes etwas weiter voneinander getrennt sind; sie sind unmerklich verdickt; die Septen zweiter Ordnung sind dünner und reichen etwas weniger weit nach innen vor; die dritter Ordnung sind viel schmäler, doch deutlich in der ganzen Höhe der Kelchöffnung zu beobachten, während die vierter Ordnung nur eben bemerkbar sind. Die Seiten der Septen sind etwas dornig. Die Columella besteht nur aus wenigen Bälkchen, die in der Tiefe des Kelches die Septen miteinander verbinden.

26. *Balanophyllia italica* Michelin.

Taf. 9, Fig. 72—85.

Balanophyllia italica Milne Edwards & Haime (1848), Monogr. d. Eupsammides, p. 86.

Balanophyllia verrucaria Milne Edwards & Haime (1848), ibid. p. 85, Taf. I, Fig. 6—6*a*.

Balanophyllia italica und *verrucaria* Milne Edwards (1860), Hist. nat. Corall., Vol. III, p. 100 u. 101.

Balanophyllia italica und *verrucaria* Heller (1868), Zoophyten und Echinod., S. 27 u. 28.

Balanophyllia italica Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 190, Taf. X, Fig. 31—33.

Balanophyllia italica Marenzeller (1904), Steinkorallen d. D. Tiefsee-Exp., p. 313, Taf. XVIII (V), Fig. 22—22*a*.

Mittelmeer: Korsika, Golfe du Lion, Marseille, Neapel, Messina, Adria; 7—30 m Tiefe.

Kapland (Cap Agulhas), 85 m Tiefe.

Einzelkorallen von becherförmiger Gestalt, selten höher als breit, mit wenig verbreiterter Fußplatte aufgewachsen. Die ziemlich breite Basis etwas schmäler als die Mündung. Junge Exemplare von kreisrundem Querschnitt, größere mehr oder weniger stark komprimiert mit ovaler, manchmal etwas eingebuchteter Mündung. Außenseite mit feinen, ziemlich regelmäßigen Rippenstreifen, mitunter teilweise von Epithek (echte ?) eingehüllt. Kelchrand dick. Hauptsepten über den Kelchrand vorragend. Septen außen verdickt und durch zahlreiche Synaptikeln miteinander innig verbunden, mit stark gekörnelten Seiten. Kleinere Septen verwachsen paarweise mit den Innenrändern, sind aber wenig gebogen; in den dadurch gebildeten dreieckigen Kammern sind (bei größeren Exemplaren) meist je drei kleinere Septen eingeschlossen. Columella wohlentwickelt, mit ebener Oberfläche, von schwammigem Bau. Kelchhöhe bis 25 mm, Durchmesser bis 18 mm.

Von dieser wohlbekannten Art liegen mir eine kleine Anzahl von Exemplaren aus dem Golf von Neapel vor. *B. verrucaria*, die ich ebenfalls von Neapel erhielt, ist meines Erachtens von *B. italica* nicht specifisch verschieden.

Junge Exemplare von kaum 2 mm Kelchdurchmesser und 1 mm Kelchhöhe (Taf. 9, Fig. 76 u. 78) sind cylindrisch und kreisrund auf dem Querschnitt. Sie zeigen bei dieser Größe drei vollständige Cyclen von Septen. Die Septen sind auffallend dornig und in ihren äußeren Teilen durch zahlreiche Synaptikeln so eng miteinander verbunden, daß sie sich hier schwer voneinander unterscheiden lassen und eine sehr dicke Außenwand darstellen, deren Rippen der Zahl der Septen entsprechen. Je zwei Septen dritter Ordnung verwachsen auf halbem Wege nach dem Centrum mit ihren Innenrändern, indem sie die Septen zweiter Ordnung einschließen, und bilden von da an ein einfaches Septum, das die Columella erreicht und mit ihr verwächst. Die von ihnen eingeschlossenen

Septen zweiter Ordnung werden durch die zahlreichen Synaptikeln undeutlich. Die Septen erster Ordnung sind bis nahe der Columella verbreitert, ohne sich aber mit ihr zu vereinigen.

Ein größeres Exemplar von 4 mm Kelchdurchmesser und 2,5 mm Höhe (Taf. 9, Fig. 72 u. 79) ist ebenfalls noch cylindrisch und fast völlig kreisrund auf dem Querschnitt. An einigen Stellen sind hier bereits Septen der vierten Ordnung zu erkennen, aber der Synaptikeln wegen nur undeutlich; sie finden sich zwischen den Septen zweiter und dritter Ordnung, verwachsen aber an ihrem Innenrande mit den Septen dritter Ordnung. Die Vereinigungsstelle der Septen dritter Ordnung miteinander liegt bereits sehr nahe der Columella, und die Septen zweiter Ordnung sind sämtlich sehr deutlich und zeigen einen freien Innenrand.

Das nächst größere Exemplar zeigt am Kelchrande bereits einen ovalen Querschnitt mit 6 und 7 mm Durchmesser (Taf. 9, Fig. 74 u. 80). Die Basis ist noch annähernd kreisförmig mit nahezu 6 mm Durchmesser. Die Höhe beträgt 5 mm. Fast überall sind die Septen vierter Ordnung sehr deutlich, an ihrem Innenrand mit denen dritter Ordnung verwachsen; vielfach zeigen sich in der dadurch entstandenen Kammer eingeschlossen Septen fünfter Ordnung, deren Innenrand freibleibt. Die Vereinigungsstelle der Septen dritter Ordnung miteinander hat an einigen Stellen die Columella erreicht, während der Innenrand der von ihnen eingeschlossenen Septen zweiter Ordnung ebensowenig mit der Columella verwächst wie der der Septen erster Ordnung.

Bei weiterer Vergrößerung nimmt in der Regel der Durchmesser des Kelchrandes rascher zu als der der Basis, so daß meist eine ausgeprägte Becherform entsteht. Dabei ist das Verhältnis des größeren zum kleineren Durchmesser außerordentlich verschieden. Neben Formen, deren Kelchrand verhältnismäßig wenig von der Kreisform abweicht, finden sich solche, die doppelt so lang sind als breit. Seltener wird auch die Kelchbasis auffallend oval. Auch die Höhe des Kelches variiert sehr bedeutend; mitunter ist der Kelch etwas gebogen. Ich erhielt bei einigen Exemplaren folgende Maße für Breite, Länge und Höhe: 8, 9, 14 mm; 8, 12, 12 mm; 6, 12, 14 mm; 10, 15, 18 mm; 8, 18, 20 mm. Bei den größeren Exemplaren (Taf. 9, Fig. 82) entwickeln sich allmählich noch zwei weitere Reihen von Septen, und zwar solche sechster Ordnung zwischen denen fünfter und dritter Ordnung, deren Innenrand mehr oder weniger deutlich mit den Septen dritter Ordnung verwächst, und in diesen Kammern eingeschlossen finden sich oft noch Septen siebenter Ordnung mit freiem Innenrand (zwischen den Septen dritter und sechster Ordnung). Ebenso können zwischen den Septen vierter und fünfter

Ordnung noch solche achter und neunter Ordnung entstehen. Die Verwachsungsstelle der Septen dritter Ordnung liegt bei dieser Größe meist schon innerhalb der Columella, die übrigens sehr verschieden in ihrer Größe sein kann.

Leider liegen mir von *Balanophyllia regia* Gosse keine authentischen Exemplare vor. Die Art bleibt viel kleiner als *B. italica*; ihr größter Durchmesser erreicht 9 mm. Nach der Darstellung von Lacaze-Duthiers (1897) dürfte sich das Skelet dieser Art von dem gleich großer Exemplare der *B. italica* wesentlich nur dadurch unterscheiden, daß die conjugierenden Septen bei letzterer Art fast gerade bleiben, bei *B. regia* aber sehr stark gebogen sind. Denn die andern von Lacaze-Duthiers gegebenen Unterschiede entsprechen nicht den Tatsachen und scheinen mir auf einem Versehen zu beruhen. Auf seiner Taf. X, Fig. 32, gibt nämlich Lacaze-Duthiers eine durchaus richtige Darstellung der Anordnung der Septen einer erwachsenen *B. italica*, die er mit seiner Fig. 26 vergleicht, einer Darstellung der erwachsenen *B. regia*. Dabei ist aber auf Fig. 32 mit der Zahl 2 nicht das Septum zweiter Ordnung wie in Fig. 26 bezeichnet, sondern versehentlich ein Septum niederer Ordnung (nach meiner Zählung sechster Ordnung), während das Septum zweiter Ordnung tatsächlich das äußerste der auf der rechten Seite der Fig. 32 dargestellten Septen ist. Durch dieses Versehen wird es verständlich, daß Lacaze-Duthiers in den primären durch Conjunktion zweier Septen entstandenen Dreiecken bei *B. regia* fünf symmetrisch angeordnete Septen eingeschlossen findet, bei *B. italica* nur drei (oder mehr) nicht symmetrisch angeordnete, daß er ferner bei *B. regia* sekundäre Dreiecke innerhalb der primären sieht, bei *B. italica* nicht, und daß er die Septen zweiter Ordnung ihrem Rang entsprechend stark entwickelt findet bei *B. regia*, bei *B. italica* dagegen ganz unverhältnismäßig klein. Die in Fig. 32 dargestellten Dreiecke sind eben die sekundären Dreiecke einer großen, erwachsenen *Balanophyllia italica*, während die Septen einer *B. italica* von nur 9 mm Durchmesser ein ganz ähnliches Bild ergeben, wie es Fig. 26 bei einer erwachsenen *B. regia* darstellt, nur sind bei der jungen *B. italica* die Septen nicht so stark gekrümmt.

27. *Balanophyllia regia* Gosse.

Balanophyllia regia Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 163, Taf. IX u. X, Fig. 1—30.

Mittelmeer: Golfe du Lion, Marseille, sehr geringe Tiefe.

Großbritannien, Roscoff.

28. *Cladopsammia rolandi* Lacaze-Duthiers.

Taf. 9, Fig. 86—89.

Cladopsammia rolandi Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 208, Taf. XI, Fig. 1—7.

Mittelmeer: Algerien (La Calle), Neapel; geringe Tiefe.

Einzelkorallen mit oft stark verbreiterter Fußplatte, oder zu kleinen Kolonien vereinigt mit gemeinsamer inkrustierender Fußplatte. Kelche cylindrisch, selten höher als breit, außen mit zarter Rippenstreifung. Kelchmündung kreisrund oder etwas oval. Kelchrand dünn. Sechs Hauptsepten, außen verdickt und eng vereinigt mit je zwei dünnen Nachbarsepten (Collateralen), erheben sich zinnenartig hoch über den Kelchrand. Kleinere Septen paarweise mit den Innenrändern verwachsen; in den so entstehenden dreieckigen Kammern ist je ein kleines Septum eingeschlossen. Große Septen mit fast glatten Seiten. Columella ziemlich tiefliegend, aus dünnen Bälkchen bestehend. Bis 10 mm Kelchhöhe; bis 6,5 (8) mm Kelchdurchmesser.

Exemplare dieser Art lagen mir in einiger Anzahl aus dem Golf von Neapel vor.

Der Kelch ist cylindrisch, bis 6,5 mm (8 mm nach Lacaze-Duthiers 1897) im Durchmesser, meist von rundem, selten von ovalem Querschnitt. In der Regel ist der Kelch niederer als breit, nicht selten aber mehr oder weniger verlängert, so daß er selbst drei- bis viermal so hoch als breit werden kann. Die Kelchbasis ist verbreitert, entweder in Form von breiten Lappen, oder in Form von dicken cylindrischen Ausläufern (Taf. 9, Fig. 88), durch die eine Verbindung mit andern Individuen hergestellt werden kann, die dann zusammen kleine, unregelmäßige, lockere Kolonien bilden (Taf. 9, Fig. 89). Die Kelchoberfläche erscheint schwach gerippt; zwischen den ziemlich glatten Rippen sind Furchen und Poren unregelmäßig verteilt.

Stets sind die Septen erster Ordnung sehr auffallend, indem sie zusammen mit den beiden an sie eng angeschmiegten Nachbarsepten (dritter Ordnung) zinnenförmig mehr oder weniger hoch über den Kelchrand emporragen und meist, doch nicht immer, stark verdickt sind, so daß sie in diesem Fall einen keilförmigen Querschnitt zeigen; sie haben dann einen mehr oder weniger auffallend porösen oder gekerbten oberen Rand. Ihr Innenrand fällt nahezu senkrecht ab und ist stets ganzrandig; auch die Seitenflächen dieser sechs Hauptsepten sind stets fast ganz glatt.

Die übrigen Septen bleiben viel niedriger und ragen über den Kelchrand kaum vor; sie bleiben stets ziemlich dünn, und ihr Innenrand ist

mehr oder weniger zerrissen oder in eine Anzahl fingerförmiger Fortsätze aufgelöst, während auch bei ihnen die Seiten fast glatt erscheinen. Nur bei den größten meiner Exemplare beginnen einige der Septen zweiter Ordnung in Aussehen und Größe den Septen erster Ordnung gleich zu werden. Lacaze-Duthiers, dem größere Exemplare vorlagen (bis 8 mm Durchmesser), fand zwölf stark vorragende Hauptsepten.

Die Septen dritter Ordnung bleiben stets den Septen erster Ordnung eng angeschmiegt und noch nahe ihrem oberen Rande durch einige Synaptikeln mit ihnen verbunden; sie erreichen zwar nicht deren Höhe, erscheinen aber stets mit ihnen eng vereinigt. Sie stehen meist etwas divergierend zu ihnen, so daß ihr Innenrand ziemlich weit von ihnen entfernt ist und sich mit den andern Septen dritter Ordnung paarweise in der Tiefe des Kelches vereinigt vor den Septen zweiter Ordnung, die sie einschließen. Sie erreichen so die höchsten Teile der Columella, mit der sie sich vereinigen, während das bei den Septen erster und zweiter Ordnung nicht (bzw. erst in sehr viel größerer Tiefe) der Fall ist.

Mit diesen Septen dritter Ordnung vereinigt sich auch der Innenrand der Septen vierter Ordnung, die zu beiden Seiten der Septen zweiter Ordnung entstehen und bei größeren Exemplaren ein ähnliches Verhältnis zu ihnen zeigen wie die Septen dritter Ordnung zu denen erster Ordnung. Zwischen den Septen dritter und vierter Ordnung können noch Septen fünfter Ordnung entstehen, deren Innenrand frei bleibt wie der der Septen erster und zweiter Ordnung.

Die Columella liegt ziemlich tief, je nach der Höhe, die der Kelch erreicht, so daß sie bei hohen Kelchen beträchtlich tiefer liegt als bei niedrigen. Sie ist in der Regel ziemlich klein und besteht aus einem System dünner Bälkchen, von denen einige auf ihrer Oberfläche frei hervorragen.

Die Kelchwand erscheint am unverletzten Kelchrande überall sehr dünn mit Ausnahme der Stellen, wo die Septen dritter Ordnung sich an die der ersten Ordnung anschmiegen. Erst in einiger Tiefe sind die Septen außen miteinander durch Synaptikeln verbunden, so daß dann hier der Kelchrand etwas verdickt erscheint.

Eine unzweifelhafte Knospenbildung auf der Kelchwand oder auf den Ausläufern der Kelchbasis konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen. Doch beobachtete ich an einigen solcher Stellen junge Kelche, die es wenigstens wahrscheinlich machen, daß es sich hier um eine echte Knospung handelt.

Die jüngsten Exemplare von *Cladopsammia rolandi*, die ich beobachten konnte, waren von kaum 1 mm Durchmesser; sie zeigten zwölf in

einem Kreise angeordnete Septen, von denen sechs stärker vorragen als die andern; an ihrer Basis waren sie durch eine schwache Außenwand verbunden, aus der sie rippenartig nach außen vorragten. In der Mitte des Kreises zeigten sich vier zarte Körnchen, die Anfänge einer Columella.

Nur in einem einzigen Falle gelang es mir eine solche junge *Cladopsammia* zu beobachten, die ungestört geblieben war von fremden Organismen. Verschiedene andre Exemplare von gleicher Größe waren vorhanden, aber stets von einer sehr regelmäßigen, dünnen, undurchbohrten Wand ganz umhüllt, die die jungen Septen bis zu ihrer höchsten Erhebung umschloß und oben mit einem scharfen Rande endete; ja in einigen Fällen begann sich diese Membran über die Septen fortzusetzen und sie auch von oben her abzuschließen, so daß nur eine mehr oder weniger enge runde Öffnung für den Kelch blieb. In allen diesen Fällen war auch die Außenwand der Korallen, auf denen die jungen Kelche saßen, von einer solchen dünnen undurchbohrten Membran umgeben, die bei manchen Kolonien jedes Individuum bis zum Kelchrand umschloß, manchmal aber auch diesen schon überwallt hatte.

Ich hatte diese Membran erst für eine Epithek angesehen, da sie vielfach auffallend regelmäßig entwickelt war und an allen Individuen, die mir vorlagen, wenigstens Spuren davon nachzuweisen waren. Ebenso regelmäßig fanden sich aber auch auf oder in der Nähe aller Cladopsammien die ausgebildeten Zellen einer *Membranipora*, in deren Nähe diese Membranbildung am kräftigsten entwickelt war. Ich zweifle nunmehr nicht mehr daran, daß diese scheinbare Epithek, die in manchen Fällen im Begriff war, die Korallen ganz zu umschließen und zu ersticken, nichts andres vorstellt als die Grundmasse dieser Bryozoen, die sich membranartig im Umkreis ihrer Kolonien ausbreitet. Diese Bryozoen scheinen auf den Ansiedlungsplätzen der Cladopsammien allgegenwärtig und nötigen diese Korallen mit ihnen einen erbitterten Kampf ums Dasein zu führen. Ich vermute auch, daß das starke Längenwachstum, welches bei einigen Individuen zu beobachten war gegenüber andern von gleichem Durchmesser, die niedrig geblieben waren, nur eine Reaktion darstellt auf die Umklammerung durch diese Bryozoen.

Denn während die niedrig gebliebenen Korallen öfter eine größtenteils nackte Wand aufwiesen, waren bei den verlängerten Individuen stets ihre basalen Teile völlig eingehüllt in die dünne undurchbohrte Membran, aus der nur der Kelchrand hervorragte. Vermag die Koralle nicht mehr in die Länge zu wachsen, so dürfte die Bryozoe über den Kelchrand emporwuchern, die Kelchöffnung überwallen und so die

Korallen ersticken, ein Schicksal, das einigen mir vorliegenden Korallen nahe bevorstand.

Lacaze-Duthiers hat ähnliche Beobachtungen gemacht und führt auch das starke Längenwachstum einiger Cladopsammien auf das Bestreben zurück, der Umwallung durch die Bryozoen zu entgehen. Er stellt aber die Hypothese auf, daß die Koralle tatsächlich selbst eine Epithek erzeugt, aber nur an den Stellen, wo die Bryozoen in Berührung mit ihr kommen. Von dem Vorhandensein einer solchen besonderen Epithek, die sich trennen und unterscheiden ließe von dem Gewebe der Bryozoen, habe ich mich in keinem Falle überzeugen können und halte an der Ansicht fest, daß die die Kelche umhüllende porenlose Membran stets in ihrer ganzen Ausdehnung nur von den Bryozoen gebildet ist.

29. *Dendrophyllia ramea* Linné.

Taf. 9, Fig. 90—92.

Dendrophyllia ramea Milne Edwards & Haime (1848), Monogr. d. Eupsammides, p. 97.

— — Milne Edwards (1860), Hist. nat. Corall., Vol. III, p. 115.

— — Heller (1868), Zoophyten und Echinod., p. 28.

— — Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 217, Taf. XII, Fig. 8.

Mittelmeer: Algerien (La Calle), Golfe du Lion, Spezia, Neapel, Adria; 180—270 m Tiefe.

Atlantik: Madeira.

Baumförmig verästelte Kolonien, die eine sehr bedeutende Größe erreichen können. Die neuen Knospen, bzw. Zweige entstehen zweizeilig auf den beiden gegenüberliegenden Seiten eines Stammes bzw. Kelches. Die einzelnen Kelche sind cylindrisch, oft vielfach länger als breit; Außenseite mit deutlichen, regelmäßigen Rippenstreifen. Kelchwand dünn, ebenso die Septen, die den Rand nicht überragen und ziemlich glatte oder schwach gedornte Seiten haben. Die den Hauptsepten benachbarten kleineren Septen vereinigen sich paarweise mit ihren gebogenen Innenrändern auf halbem Wege nach der Columella und bilden von da an ein einfaches Septum, das sich mit der Columella vereinigt. In den durch die Vereinigung gebildeten dreieckigen Kammern findet sich je ein schmales Septum. Die mit diesen Kammern alternierenden Hauptsepten erreichen die Columella, ohne sich mit ihr zu vereinigen. Columella von mäßiger Größe und von schwammartigem Bau. Höhe der Seitenkelche bis 80 mm, Kelchbreite bis 14 mm.

Das Vorkommen dieser Art im Golf von Neapel ist wohlbekannt.

30. *Dendrophyllia cornigera* Lamarck.

Dendrophyllia cornigera Milne Edwards & Haime (1848), Monogr. d. Eupsammides, p. 110.

— — Milne Edwards (1860), Hist. nat. Corall., Vol. III, p. 118.

— — Lacaze-Duthiers (1897), Faune du golfe du Lion, p. 216, Taf. XI, Fig. 8.

— — Marenzeller (1904), Steinkorallen d. D. Tiefsee-Exp., p. 313, Taf. XVIII (V), Fig. 21.

Mittelmeer: Marokko, Ajaccio, Golfe du Lion, Marseille; 200 bis 540 m Tiefe.

Golf von Biscaja, Capland (Cap Agulhas, 80—155 m), Arafura-See.

31. *Astroides calycularis* Pallas.

Taf. 9, Fig. 93—94*a*.

Astroides calycularis Milne Edwards & Haime (1849), Monogr. d. Astréides, Ann. Sc. Nat., Vol. XII, p. 126.

— — Milne Edwards (1860), Hist. nat. Corall., Vol. III, p. 131, Taf. *E*2, Fig. 1—1*a*.

— — Koch (1882), Entwicklung v. *Asteroides calycularis*, p. 284, Taf. XX u. XXI.

Mittelmeer: Algerien, Neapel, Messina; bis etwa 50 m Tiefe.

Kolonien von bienenwabenartigem Aussehen, mit convexer Oberfläche. Die einzelnen Kelche sind cylindrisch, mehr oder weniger hoch (bis 30 mm), oben etwas verbreitert, von 5—9 mm Kelchdurchmesser; wenn einzeln stehend, ist die Kelchmündung kreisrund, zu Kolonien vereinigt wird sie polyedrisch. Vermehrung durch Knospung auf der äußeren Kelchwand nahe dem Kelchrande. Kelchwand sehr porös, von dünner Epithek bedeckt, ohne Rippen. In Kolonien wird sie als Zwischenwand zwischen benachbarten Kelchen oft sehr dick und äußerst porös und zeigt auf der Oberfläche in ihrer Mitte als dünne scharfe Leiste mehr oder weniger deutlich den Rand der Epithek. Die Septen sind auffallend dünn; die zwölf Hauptsepten erreichen in der Tiefe des Kelches die Columella; sie reichen gerade bis zum Kelchrand, sind in ihrem oberen Teil äußerst schmal und zart, so daß ihr Innenrand bis zur Columella geradlinig oder concav verläuft. Die Septen des dritten und vierten Cyclus sind vollzählig, aber eben nur angedeutet als zarte Leisten. Die Columella ist mäßig entwickelt, polsterförmig weit über den Ansatz der Septen vorragend, von schwammartiger Beschaffenheit.

Kolonien dieser Art sind ziemlich häufig im Golf von Neapel.

Literatur-Verzeichnis.

Carus, J. V., 1884, Prodromus faunae mediterraneae. Pars 1.

Duncan, P. Mart., 1874, A description of the Madreporaria dredged up during the Expeditions of H. M. S. Porcupine in 1869 and 1870. in: Trans. Z. Soc. London. Vol. 8.

— 1879, Part 2. Ibid. Vol. 10.

Heider, K. von, 1881, Die Gattung Cladocora Ehrenb. Sitzungsb. Akad. Wiss. 1. Abt. 34. Bd.

Heller, C., 1868, Die Zoophyten und Echinodermen des adriatischen Meeres. Verh. Z. Bot. Ges.

Koch, G. v., 1882, Über die Entwicklung des Kalkskeletes von Asteroides calycularis und dessen morphologische Bedeutung. in: Mitt. Z. Station Neapel. 3. Bd.

— 1897, Entwicklung von Caryophyllia cyathus. Ibid. 12. Bd.

Lacaze-Duthiers, H. de, 1894, Evolution du polypier du Flabellum anthophyllum. in: Arch. Z. Expér. (3.) Tome 2.

— 1897, Faune du golfe du Lion. Coralliaires Zoanthaires sclerodermés (2. Mém.). Ibid. Tome 5.

— 1899, Les Caryophyllies de Port-Vendres. Ibid. Tome 7.

Marenzeller, E. von, 1904, Steinkorallen. in: Wiss. Ergeb. D. Tiefsee-Exp. 7. Bd.

Milne-Edwards, A., 1861, Observations sur l'existence de divers Mollusques et Zoophytes à de très grands profondeurs dans la mer méditerranée. in: Ann. Sc. N. (4.) T. 15.

Milne-Edwards, H., 1857—1860, Histoire naturelle des Coralliaires ou polypes proprement dits. Tome 1—3.

Milne-Edwards, H., et Jules Haime, 1848, Sur la structure et le developpement des polypiers en général. in: Ann. Sc. N. (3.) Tome 9.

— 1848, Recherches sur les polypiers. Monographie des Turbinolides. Ibid.

— 1848, Monographie des Eupsammides. Ibid. Tome 10.

— 1848—1849, Monographie des Astréides. Ibid. Tome 10—12.

— 1850, Monographie des Oculinides. Ibid. Tome 13.

Pourtalès, L. F. de, 1871, Deep-Sea-Corals. in: Ill. Catal. Mus. Comp. Z. Harvard Coll. Nr. 4.

— 1874, Crinoids and Corals. Zoological results of the Hassler-Expedition. Ibid. Nr. 8.

— 1879. Report on the Corals and Antipatharia (U. S. S. »Blake«). in: Bull. Mus. Comp. Z. Harvard Coll. Vol. 6. Nr. 4.

Erklärung von Taf. 7—9.

Die abgebildeten Exemplare stammen sämtlich aus dem Golf von Neapel, soweit ein andrer Fundort nicht besonders angegeben ist.

Tafel 7.

Fig. 1—2. *Caryophyllia cyathus* Ellis u. Solander.

Fig. 1. Jüngeres Exemplar. $1\frac{1}{2}\times$.

Fig. 1 *a*. Dasselbe von oben. $3\times$.

Fig. 2. Großes Exemplar von Algerien. $3\times$.

Fig. 3—20. *Caryophyllia clavus* Scacchi.

Fig. 3—16. Exemplare in natürlicher Größe.

Fig. 3—4. Große Exemplare der gewöhnlichsten Form, auf Steinchen aufgewachsen.

Fig. 5—6. Exemplare mit etwas verbreiterter Fußplatte.

Fig. 7—9. Exemplare von ungewöhnlich hoher Form.

Fig. 10. Sehr großes Exemplar von hornartiger Form auf kleinem Steinchen.

Fig. 11. Fast gerades Exemplar mit verbreiterter Fußplatte.

Fig. 12—13. Exemplare aus der Kelchöffnung eines anderen Exemplars hervorwachsend.

Fig. 14. Exemplar mit seitlich aufsitzendem jüngeren Exemplar.

Fig. 15—16. Exemplare auf kleinen Muschelschalen aufgewachsen.

Fig. 17—20. Kelche von oben. 3×.

Fig. 17. Columella aus nur drei gedrehten Bändern bestehend.

Fig. 18. Columella mit etwa sieben gedrehten Bändern in einer Reihe.

Fig. 19. Columella mit etwa zwölf gedrehten Bändern in zwei Reihen.

Fig. 20. Columella mit zahlreichen kleinen lappigen Bändern.

Fig. 21—22. *Coenocyathus giesbrechti* nov. sp.

Fig. 21. Kolonie von vorn in natürlicher Größe.

Fig. 21 *a*. Dieselbe von hinten.

Fig. 21 *b*. Größter Kelch von oben. 3×.

Fig. 21 *c*. Kleinere Kelche von oben. 3×.

Fig. 22. Kleiner Kelch von oben. 6×.

Fig. 23—32. *Coenocyathus dohrni* nov. sp.

Fig. 23. Kolonie von der Seite in natürlicher Größe.

Fig. 24. Kolonie von oben in natürlicher Größe.

Fig. 25. Kolonie von oben in natürlicher Größe.

Fig. 26. Exemplare mit großer Columella von oben und von der Seite. 3×.

Fig. 27. Exemplare mit kleiner Columella von oben und von der Seite. 3×.

Fig. 28. Fast kreisrundes Exemplar von oben. 3×.

Fig. 29. Stark komprimiertes Exemplar von oben. 3×.

Fig. 30. Sehr kleines Exemplar von oben. 6×.

Fig. 31. Etwas älteres Exemplar von oben. 6×.

Fig. 32. Noch älteres Exemplar von oben. 6×.

Fig. 33—36. *Coenocyathus apertus* nov. sp.

Fig. 33. Kolonie in natürlicher Größe.

Fig. 34. Großes Exemplar. 3×

Fig. 35. Kleines Exemplar. 3×.

Fig. 36. Kleines Exemplar von unregelmäßiger Ausbildung. 6×.

Fig. 37. *Coenocyathus anthophyllites* Edwards et Haime.

Fig. 37. Kolonie aus dem Mittelmeer (woher?) in natürlicher Größe.

Fig. 37 *a*. Größerer Kelch von oben. 6×.

Tafel 8.

Fig. 38—44. *Paracyathus pulchellus* Philippi.

Fig. 38. Eine Kette von drei Individuen, deren obere aus dem Kelche der älteren herauswachsen. 1½×.

Fig. 39—41. Drei Exemplare von verschiedener Form. 1½×.

Fig. 42—43. Exemplare von oben. 3×

Fig. 44. Absterbendes Exemplar von oben, dessen Kelchöffnung zum Teil überwallt ist 3×.

Fig. 45. *Desmophyllum crista-galli* Edwards et Haime.

Fig. 45. Kleineres Exemplar von der Seite. 1½×.

Fig. 45 *a*. Dasselbe von oben. 3×.

Fig. 46—50. *Desmophyllum gasti* nov. sp.

Fig. 46. Kolonie sehr hoher Individuen in natürlicher Größe.

Fig. 47. Kolonie ziemlich kurzer Individuen in natürlicher Größe.

Fig. 48. Exemplar von der Seite. 5×.

Fig. 49. Exemplar von oben. 5×.

Fig. 50. Exemplar halb von oben. 9×.

Fig. 51—59. *Microcyathus neapolitanus* nov. gen., nov. sp.

Fig. 51. Gruppe von Einzelindividuen neben Bryozoen und *Cladopsammia rolandi* in natürlicher Größe.

Fig. 52. Kleine Kolonie mit Ansicht der Kelche von oben und von der Seite. 6×.

Fig. 53. Großes Exemplar von cylindrischer Gestalt von der Seite, auf einem abgestorbenen Exemplar aufgewachsen. 7×.

Fig. 54. Halbiertes Exemplar; Ansicht von innen. 7×.

Fig. 55. Jüngere Exemplare von oben (sehr niedrig) und von der Seite. 7×.

Fig. 56. Ähnliches Exemplar mit fladenartig ausgebreiteter Wand. 6×.

Fig. 57. Junges Exemplar. 6×.

Fig. 58. Sehr junge Exemplare von oben und von der Seite. 12×.

Fig. 59. Etwas älteres Exemplar mit nach unten verbreiterter Kelchwand; im Innern ist die primäre cylindrische Kelchwand noch wohl erhalten. 12×.

Fig. 60—61. *Biflabellum anthophyllum* Ehrenberg.

Fig. 60. Kleineres, kaum inkrustiertes Exemplar. 1½×.

Fig. 61. Größeres, stark inkrustiertes Exemplar. 1½×.

Fig. 61 *a*. Dasselbe von oben. 3×.

Fig. 62. *Madracis pharensis* Heller.

Fig. 62. Kolonie in natürlicher Größe.

Fig. 62 *a*. Dieselbe. 3×.

Fig. 62 *b*. Einige Kelche. 14×.

Fig. 63. *Cladocora astraearia* Sars.

Fig. 63. Kolonie von der Vorderseite in natürlicher Größe.

Fig. 63 *a*. Dieselbe von der Rückseite.

Fig. 63 *b*. Einige Kelche von oben, zum Teil mit Seitenknospen. 3×.

Fig. 63 *c—d*. Zwei Kelche, von oben und halb von der Seite. 6×.

Fig. 64—65. *Cladocora stellaria* Edwards et Haime.

Fig. 64. Kolonien von der Seite in natürlicher Größe.

Fig. 65. Kolonie in natürlicher Größe.

Tafel 9.

Fig. 66—68. *Cladocora paulmayeri* nov. sp.

Fig. 66. Kolonie in natürlicher Größe.

Fig. 67. Kolonie in natürlicher Größe.

Fig. 68—68 *b*. Kelche von oben. 6×.

Fig. 69—70. *Leptopsammia pruvoti* Lacaze-Duthiers.

Fig. 69. Kolonie, deren »Stiel« aus einer Reihe von aufeinander folgenden Individuen besteht, von denen jedes der Kelchöffnung eines älteren Individuums aufsitzt und einen etwas größeren Durchmesser besitzt als dieses. 1½×.

Fig. 70. Mehrere Individuen einer Kolonie, von oben gesehen. 3×.

Fig. 71. *Leptopsammia microcardia* nov. sp.

Fig. 71. Exemplar von der Seite. 1½×.

Fig. 71 *a*. Dasselbe von oben. 3×.

Fig. 72—85. *Balanophyllia italica* Michelin.

Fig. 72—74. Junge Exemplare in natürlicher Größe.

Fig. 75. Erwachsenes Exemplar in natürlicher Größe.

Fig. 76. Jüngeres Exemplar, darunter sehr junges Exemplar. 1½×.

Fig. 77. Erwachsenes Exemplar mit eingebogenem Kelchrande und sehr enger Kelchmündung. 1½×.

Fig. 78. Sehr junges Exemplar Fig. 76 von oben. 9×.

Fig. 79. Exemplar Fig. 72 von oben. 6×.

Fig. 80. Exemplar Fig. 74 von oben. 6×.

Fig. 81. Größeres Exemplar Fig. 76 von oben. 3×.

Fig. 82. Erwachsenes Exemplar von Messina von oben. 3×.

Fig. 83. Erwachsenes Exemplar Fig. 75 von oben. 3×.

Fig. 84. Erwachsenes Exemplar (von Pozzuoli, Ascidiengrund, 30 m), mit sehr stark komprimiertem Kelch. 3×.

Fig. 85. Erwachsenes Exemplar Fig. 77 von oben. 3×.

Fig. 86—89. *Cladopsammia rolandi* Lacaze-Duthiers.

Fig. 86. Kolonie. 1½×.

Fig. 87. Kelch von oben. 6×.

Fig. 88. Einzelnes Exemplar mit verlängerter Fußplatte. 6×.

Fig. 89. Kolonie von drei Exemplaren auf gemeinsamer Basis. 6×.

Fig. 90—92. *Dendrophyllia ramea* Linné.

Fig. 90. Kelch von oben mit deutlicher Columella. 3×.

Fig. 91. Kelch von oben mit undeutlicher Columella. 3×.

Fig. 92. Querschliff. 3×.

Fig. 93—94. *Astroides calycularis* Pallas.

Fig. 93. Einzelkelch mit zwei Seitenknospen von der Seite in natürlicher Größe.

Fig. 94. Kolonie von oben in natürlicher Größe.

Fig. 94 *a*. Dieselbe. 3×.

R. FRIEDLÄNDER & SOHN in BERLIN N.W. 6, Karlstraße 11.

In unserem Verlage erscheint:

Das Tierreich.

Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen.

Begründet von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Im Auftrage der Königl. Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin

herausgegeben von

Franz Eilhard Schulze.

Soeben wurden ausgegeben:

35. Lieferung (Platyhelminthes).

Turbellaria II: Rhabdocoelida

bearbeitet von

L. von Graff (Graz).

Lex.-Oktav. XX und 484 Seiten
mit 394 Abbildungen im Text.

Subskriptionspreis M. 29,—. Einzelpreis M. 38,—.

36. Lieferung (Mollusca).

Pteropoda

bearbeitet von

J. J. Tesch (Helder).

Lex.-Oktav. XVI und 154 Seiten
mit 108 Abbildungen im Text.

Subskriptionspreis M. 10,—. Einzelpreis M. 13,—.

37. Lieferung (Amphibia).

Gymnophiona (Amphibia apoda)

bearbeitet von

Fr. Nieden (Berlin).

Lex.-Oktav. X und 31 Seiten
mit 20 Abbildungen im Text.

Subskriptionspreis M. 2,60. Einzelpreis M. 3,50.

38. Lieferung (Mollusca).

Solenogastres

bearbeitet von

J. Thiele (Berlin).

Lex.-Oktav. X und 57 Seiten
mit 28 Abbildungen im Text.

Subskriptionspreis M. 4,—. Einzelpreis M. 5,20.

Im Druck befindet sich:

39. Lieferung. **Cumacea.** Bearbeitet von T. R. R. Stebbing (Tunbridge Wells).

Jede Lieferung ist einzeln käuflich. Dem Umfang entsprechend ist der Preis der Lieferungen verschieden; jedoch wird für die Subskribenten, die sich auf 5 Jahre hinaus für die Abnahme aller in diesem Zeitraum erscheinenden Lieferungen verpflichten, der Berechnung der durchschnittliche Preis von Mark 0,80 für den Druckbogen zugrunde gelegt. Der Einzel-Ladenpreis für jede vollständige Lieferung erhöht sich gegen den Subskriptionspreis um ein Drittel. Verzeichnis der erschienenen Lieferungen wird auf Verlangen gesandt.

Es wird ersucht, Subskriptions-Anmeldungen baldigst an die Verlags-Buchhandlung direkt, oder durch Vermittelung anderer Buchhandlungen, zu richten

Berlin N.W. 6, Karlstraße 11.

R. Friedländer & Sohn.

Verlag von **R. Friedländer & Sohn** in **Berlin N. W. 6**, Carlstraße 11.

Fauna und Flora des Golfes von Neapel.

Für den Bezug folgender einzelner Monographien (No. 5—27) sind die Verkaufspreise auf die Hälfte herabgesetzt worden. Bis auf weiteres werden geliefert:

Monographie 5. **Chetognati,** per B. Grassi. 1883. 126 S. mit 13 Taf. statt 25 ℳ für 12.50 ℳ
„ 6. **Caprelliden,** von P. Mayer. 1882. 201 S. mit 10 Taf. statt 30 ℳ für 15 ℳ
„ 7. **Cystoseirae,** per R. Valiante. 1883. 30 S. mit 15 Taf. statt 30 ℳ für 15 ℳ
„ 8. **Bangiaceen,** von G. Berthold. 1882. 28 S. mit 1 Taf. 6 ℳ
„ 9. **Attinie,** per A. Andres. 1884. 459 S. mit 13 Taf. statt 80 ℳ für 40 ℳ
„ 10. **Doliolum,** von B. Uljanin. 1884. 140 S. mit 12 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 11. **Polycladen,** von A. Lang. 1884. 688 S. mit 39 Taf. statt 120 ℳ für 60 ℳ
„ 12. **Cryptonemiaceen,** v. G. Berthold. 1884. 27 S. m. 8 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 13. **Koloniebildende Radiolarien,** von K. Brandt. 1885. 276 S. mit 8 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 14. **Polygordius,** par J. Fraipont. 1887. 125 S. mit 16 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 15. **Gorgoniden,** von G. v. Koch. 1887. 99 S. mit 10 Taf. statt 40 ℳ für 20 ℳ
„ 16. **Capitelliden,** von H. Eisig. 1887. 906 S. mit 37 Taf. statt 120 ℳ für 60 ℳ
„ 17. **Caprelliden,** von P. Mayer. Nachtrag. 1890. 157 Seiten mit 7 Tafeln statt 24 ℳ für 12 ℳ
„ 18. **Enteropneusten,** von J. W. Spengel. 1893. 756 Seiten mit 37 Tafeln statt 150 ℳ für 75 ℳ
„ 19. **Pelagische Copepoden,** von W. Giesbrecht. 1892. 831 Seiten mit 54 Tafeln statt 150 ℳ für 75 ℳ
„ 20. **Gammarini,** per A. Della Valle. 1893. 948 S. mit 61 Taf. statt 150 ℳ f. 75 ℳ
„ 21. **Ostracoden,** von G. W. Müller. 1894. 399 S. mit 40 Taf. statt 100 ℳ f. 50 ℳ
„ 22. **Nemertinen,** von O. Bürger. 1895. 743 S. mit 31 Taf. statt 120 ℳ f. 60 ℳ
„ 23. **Cefalopodi,** per G. Jatta. 1896. 268 S. mit 31 Taf. statt 120 ℳ f. 60 ℳ
„ 24. **Seesterne,** von H. Ludwig. 1897. 491 S. mit 12 Taf. statt 100 ℳ f. 50 ℳ
„ 25. **Asteroceriden,** von W. Giesbrecht. 1899. 217 S. m. 11 Taf. statt 80 ℳ f. 40 ℳ
„ 26. **Rhodomelaceen,** v. P. Falkenberg. 1900. 776 S. m. 24 Taf. statt 120 ℳ f. 60 ℳ
„ 27. **Mytiliden,** von Th. List. 1902. 312 S. mit 22 Taf. statt 120 ℳ f. 60 ℳ

Neu erschienen:

„ 28. **Ichthyotomus sanguinarius,** von H. Eisig. 1906. 300 S. mit 10 Taf. 70 ℳ
„ 29. **Rhizocephala,** von G. Smith. 1906. 123 S. mit 8 Taf. 40 ℳ
„ 30. **Phoronis,** von M. de Selys-Longchamps. 1907. 280 S. mit 12 Taf. 70 ℳ
„ 31. **Protodrilus,** von U. Pierantoni. 1908. 226 S. mit 11 Taf. 60 ℳ
„ 32. **Tricladen,** von J. Wilhelmi. 1909. 405 S. mit 16 Taf. 90 ℳ
„ 33. **Stomatopoden I. Teil,** von W. Giesbrecht. 1910. 239 S. mit 11 Taf. 60 ℳ.

Bestellungen auf die ganze Reihe (5—27) oder auf einzelne Monographien zu den ermäßigten Preisen können an die **Zoologische Station zu Neapel** oder an die Verlagsbuchhandlung von **R. Friedländer & Sohn in Berlin NW. 6, Carlstraße 11** gerichtet werden.

In Vorbereitung sind folgende Monographien:

F. Baltzer, **Echiuriden.** — G. v. Koch und R. Müller, **Alcyonaceen.** F. S. Monticelli und S. Lo Bianco, **Penäiden.** — A. Naef, **Cephalopoden,** 2. Teil. — M. Rauther, **Lophobranchier.** — W. Schewiakoff, **Acanthometriden.** — J. Strohl, **Nudibranchier.** — G. C. J. Vosmaer, **Spongia incalcaria.**

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

MITTEILUNGEN

AUS DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL

ZUGLEICH EIN

REPERTORIUM FÜR MITTELMEERKUNDE.

---

21. Band, Nr. 6.

H. Eisig, Zur Systematik, Anatomie und Morphologie der Ariciiden nebst Beiträgen zur generellen Systematik. pag. 153—599.

Mit 23 Figuren im Text und Tafel 10—27.

Smithsonian Institution
DEC 9 1971
National Museum

BERLIN.

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN.

1914.

Ausgegeben den 30. Juli 1914.

Verlag R. FRIEDLANDER & SOHN in BERLIN N.W. 6, Karlstr. 11.

Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insekten

bis zum Erwachen der sozialen Instinkte

geschildert von

O. M. Reuter †

Professor in Helsingfors

Vom Verfasser revidierte Übersetzung nach dem schwedischen Manuskript

besorgt von

A. und M. Buch

XVI und 448 Seiten in Lex.-8. mit 84 Abbildungen

Preis brosch. 16 M., in Ganzleinen gebd. M. 17.20, in eleg. Halbfranz gebd. M. 18.50

Inhaltsübersicht:

Einleitung. 1. Kap. Tätigkeit und Ruhe. Lebensdauer. 2. Kap. Nahrungsinstinkt: Plastizität desselben. 3. Kap. Nahrungsinstinkt: Omnivore und herbivore Insekten. 4. Kap. Nahrungsinstinkt: Karnivore Insekten. 5. Kap. Nahrungsinstinkt: Parasitismus. 6. Kap. Nahrungsinstinkt: Kommensalismus, Mutualismus. 7. Kap. Die Kunst des Essens. Schutz gegen Mitkonsumenten. 8. Kap. Wanderinstinkte im Dienste der Nahrung. 9. Kap. Schutz gegen ungünstige Naturverhältnisse. Reinlichkeitsinstinkt. 10. Kap. Schutz gegen Feinde. Passive Schutzmittel. 11. Kap. Schutz gegen Feinde. Aktive Schutz- und Verteidigungsmittel. 12. Kap. Metamorphosenstinkte. 13. Kap. Paarungsinstinkte. 14. Kap. Eierleginstinkte. 15. Kap. Bestimmung des Geschlechts beim Eierlegen. 16. Kap. Pflege der Eier und Larven. 17. Kap. Vorsorge für die Nahrung der Larven. 18. Kap. Nestbau der Raubwespen. 19. Kap. Nestbau der solitären Faltenwespen. 20. Kap. Nestbau der solitären Bienen. 21. Kap. Nahrungsversorgung der Nester bei den Raubwespen und solitären Bienen. 22. Kap. Einsammeln von Nektar und Blütenstaub bei Wespen und Bienen. 23. Kap. Schmarotzende Akuleaten. 24. Kap. Ausbrüten der Akuleaten. 25. Kap. Geselligkeit bei nicht sozialen Arten. 26. Kap. Aufdämmern der sozialen Instinkte.

Literaturverzeichnis (1465 Zitate) und genaues Sachregister (15 Seiten).

O. M. Reuter, der bekannte finnische Gelehrte und Entomologe, hat es unternommen, ein vollständiges Bild dessen zu geben, war wir gegenwärtig über die Lebensgewohnheiten der Insekten und ihre Entwicklungsgeschichte wissen, und zu diesem Zwecke die in zahllosen Werken und Zeitschriften aller Kultursprachen enthaltenen Beobachtungen gesammelt und sie in leicht verständlicher Form in einem Buche niedergelegt, daß dem Leser von selbst die Entwicklung der komplizierten Instinkte aus den einfachen einleuchten muß.

Dem zoologischen Fachmann und allen, die Interesse für das Seelenleben und die Lebensgewohnheiten der Insekten haben, wird das Buch sehr wertvoll sein, und auch wegen seiner Fülle der außerordentlich fesselnden Einzeltatsachen auch alle gebildeten Leser des großen Publikums gewinnen.

Zur Systematik, Anatomie und Morphologie der Ariciiden nebst Beiträgen zur generellen Systematik.

Von

Prof. **H. Eisig.**

Mit 23 Figuren im Text und Tafel 10—27.

Vorwort.

Was zunächst mein Interesse an den Ariciiden erregt hatte, waren erstens ihre einzig dastehenden, zahlreichen, metamer angeordneten Statocysten, und zweitens ihre von verschiedenen Forschern erwähnte Mittelstellung zwischen freilebenden und röhrenbewohnenden Polychäten. Das erstere Verhalten bildet ein anatomisch-morphologisches, das letztere ein systematisch-genealogisches Problem. Für die Lösung dieses zweiten Problems war es nun unumgänglich, zunächst die Systematik der Ariciiden selbst ins klare zu bringen und diese Aufgabe erlangte allmählich ein solches Übergewicht, daß die anatomische Durcharbeitung der Familie auf diejenigen Organsysteme beschränkt wurde, die für die Klassifikation hauptsächlich in Betracht kommen. Insbesondere blieben bei dieser Bearbeitung ausgeschlossen: das Nervensystem, das Gefäßsystem und der Mitteldarm, und aus diesem Grunde erhebt auch diese Schrift keinen Anspruch darauf, eine Monographie zu sein. Den trotz dieser Beschränkung allmählich stark angewachsenen Inhalt habe ich in drei Teile geteilt.

Im ersten, nach Organsystemen geordneten Teil werden die anatomischen Ergebnisse, die im zweiten Teil an den einzelnen Gattungen und Arten gewonnen wurden, zusammengefaßt. Weiter werden darin die durch diese Ergebnisse hervorgerufenen morphologischen Fragen erörtert, und endlich wird auch noch am Schlusse jedes Kapitels die systematische Verwertbarkeit des betreffenden Organs oder Organteils auf Grund der Einzeltatsachen des zweiten Teils übersichtlich dargestellt. Wenn ich, dem Brauche entgegen, diesen allgemein gehaltenen Teil anstatt an das Ende, an den Anfang gestellt habe, so war dafür der Umstand maßgebend, daß ich im Laufe der Untersuchung mehrere Organe von hoher

systematischer Bedeutung auffand, die teilweise noch gar nicht, teilweise nur unzureichend beschrieben worden waren, Organe, von denen einige überdies bei den verschiedenen Gattungen so stark voneinander abweichende Umwandlungen erlitten haben, daß ihre Zusammengehörigkeit nur durch die Nebeneinanderordnung eben dieser ihrer verschiedenen Zustände kenntlich wird. Wollte ich daher dem Leser in den Diagnosen und Beschreibungen der einzelnen Gattungen und Arten nicht Schwerverständliches oder gar Unverständliches bieten, so mußte eben der vergleichend darstellende Teil dem speziell systematischen vorangehen. Diese Anordnung hatte nun aber zur Folge, daß die im zweiten Teil ausführlich beschriebenen Einzeltatsachen auch im ersten Teil, wenigstens kurz, wiedergegeben werden mußten, führte also zu Wiederholungen. Das war zwar lästig für mich, für den Leser dagegen haben diese Wiederholungen den Vorteil, daß, insofern als er sich nur für dies allgemeine Verhalten, insbesondere als er sich nur für das Morphologische interessiert, ihm das Durchlesen der ausführlichen, die Nachweise bringenden Einzeldarstellungen des zweiten Teils erspart bleibt. Um solche Leser auch möglichst von den Tafeln unabhängig zu machen, habe ich dem ersten Teil überdies 23 Textfiguren beigegeben, durch die die wichtigsten Organisationsverhältnisse illustriert werden.

Der zweite, die spezielle Systematik und Anatomie behandelnde Teil ist nach den Gattungen und Arten geordnet. Von jeder Gattung wurde eine Art, und zwar je die typische, in Beziehung auf alle überhaupt berücksichtigten Organsysteme ausführlich geschildert, wogegen bei den übrigen Arten diese Schilderung auf die Punkte beschränkt blieb, worin sie von der typischen Art abweichen. Außer den von mir bearbeiteten Arten habe ich auch die sämmtlichen in der Literatur bis zum Jahre 1913 aufgeführten Arten einer Revision unterzogen, wobei sich das erfreuliche Resultat ergab, daß viele als Synonyme eingezogen werden konnten. Den Schluß dieses Teils bildet eine Liste über die geographische Verbreitung, die auf Grund der Angaben der verschiedenen Forscher entworfen wurde.

Der dritte Teil enthält allgemeine Erörterungen. In dessen I. Abschnitt werden die Verwandtschaftsverhältnisse der Ariciiden untersucht, und zwar zunächst die Beziehungen zwischen den die Familie bildenden Gattungen, wobei die Einzeltatsachen des zweiten Teils, insbesondere auch die Resultate des Studiums der postembryonalen Entwicklung von *Aricia foetida* zugrunde gelegt werden. Weiter wird in diesem Abschnitte die Verwandtschaft zwischen Ariciiden und andern Polychätenfamilien erwogen, und zwar im Anschlusse an die von den bis-

herigen Autoren darüber geäußerten Ansichten. Im II. Abschnitte dieses Teils bringe ich Beiträge zur generellen Systematik. Diese Darlegungen stützen sich auf die Ergebnisse der in den beiden vorhergehenden Teilen festgestellten Tatsachen und eben im Hinblicke auf diese mehr theoretischen Darlegungen wurden auch, insbesondere im zweiten Teil die Tatsachen so eingehend und vielfach auch so ausführlich statistisch durch Listen belegt, dargestellt, eingehender und ausführlicher, als es vom bloß praktisch klassifikatorischen Standpunkte aus notwendig gewesen wäre.

Die Belegstücke (Typen) der von mir als neu beschriebenen Gattungen und Arten befinden sich in der Sammlung der Zoologischen Station in Neapel.

Schließlich bleibt mir noch übrig, derer zu gedenken, die zur Vervollständigung dieser Arbeit durch Zusendung von Material beigetragen haben. Daß ich einen Vertreter der im Mittelländischen Meere nicht vorkommenden Gattung *Scoloplos* untersuchen konnte, verdanke ich Herrn Dr. Arwidson, der mir in der Zoologischen Station in Kristineberg vorzüglich konservierte Exemplare von *Ss. armiger* in großer Zahl zukommen ließ. Einige besonders große aus Kristinebergbugten stammende Tiere dieser Art hatte Herr Prof. Wirén die Güte, mir zu überlassen. Außerdem standen mir auch noch einige weniger gut erhaltene, aus Dänemark und Grönland stammende Exemplare zu Gebote, die ich im Jahre 1882 zusammen mit andern Anneliden von Herrn Prof. Lütken erhalten hatte. Von der ebenfalls im Mittelländischen Meere nicht vorkommenden *Nainereis quadricuspida* erhielt ich infolge der Bemühung des Herrn Dr. Arwidson ein Exemplar von Herrn Prof. Hj. Théel und drei Exemplare von Herrn Dr. Jägersköld. Zur Aufklärung gewisser Organisationsverhältnisse war der Vergleich der hiesigen *Aricia*-Arten mit nordischen Arten dieser Gattung erwünscht, und zu diesem Behufe sandte mir Herr Prof. Mc Intosh Stücke solcher. Endlich hatte noch Herr Prof. Fauvel die Güte, mir zur Prüfung der Artzugehörigkeit mehrere Exemplare seiner *Aricia Chevalieri* zur Verfügung zu stellen. Allen diesen Herren danke ich hier nochmals für die Bereitwilligkeit, mit der sie meinen Wünschen entgegengekommen sind.

Neapel, Stazione Zoologica, Ende Dezember 1913.

Der Verfasser.

Abkürzungen:

Aa. = *Aricia.*
Ss. = *Scoloplos.*
Sa. = *Scolaricia.*
Ns. = *Nainereis.*
Tma. = *Theostoma.*
Ama. = *Anthostoma.*
Tca. = *Theodisca.*

Erster Teil.

Zusammenfassende Schilderung der insbesondere für die Systematik in Betracht kommenden Organsysteme.

I. Allgemeine Körperform, einschließlich: Kopflappen, Mundsegment, Rüssel, rostrale Darmdivertikel, Anus und Uriten.

1. Allgemeine Körperform.

Die Formverhältnisse der Ariciiden beruhen hauptsächlich auf dem Gegensatze der beiden Körperregionen, nämlich des Thorax und des Abdomens (vgl. die Habitusfiguren auf Taf. 10, 11, 19 und 23).

Der Thorax hat in seiner ganzen Circumferenz eine annähernd gleichmäßig ausgebildete Muskulatur und erscheint daher im normalen Zustande walzenförmig, nach dem Kopflappen zu verjüngt. Infolge der bei unsrer Familie außerordentlich kräftig ausgebildeten transversalen Muskulatur der Dissepimente kann nun aber durch Kontraktion dieser Muskulatur der Thorax dorso-ventral derart verkürzt werden, daß er anstatt walzenförmig, kuchenartig abgeplattet erscheint. Während ferner die Kiemen im Abdomen so stattliche dorsale Anhänge bilden, daß sie diesem Körperteil vorherrschend ihr Gepräge aufdrücken, bleiben sie im Thorax, soweit als sie ihm überhaupt zukommen, so klein, daß er dem Abdomen gegenüber mehr glatt erscheint. Umgekehrt sind die die Flanken des Thorax einnehmenden Neuropodien von so mächtiger Ausbildung und durch die eigentümlichen Fußblätter mit den bürstenartig angeordneten Borsten zugleich von so abweichender Form, daß sie sich von den mehr normal stummelförmigen, dorsal gerückten des Abdomens scharf abheben.

Im Gegensatze zu der des Thorax ist die Stammesmuskulatur des Abdomens nur ventral und an den Flanken ausgebildet, so daß dieser Körperteil ventral halbcylindrisch vorgewölbt und dorsal abgeplattet erscheint. Durch die Kontraktion der entfernt nicht so stark wie im Thorax ausgebildeten septalen Muskulatur kann dieser Gegensatz von Rücken und Bauch zwar etwas gemindert, doch niemals ganz aufgehoben werden.

Betrachtet man lebende Ariciiden im normalen, das heißt nicht gereizten Zustande, so pflegt denn auch, dem Vorhergehenden gemäß,

der Thorax annähernd walzenförmig und das Abdomen ventral vorgewölbt zu erscheinen. Im gereizten Zustande dagegen (und in diesem Zustande befinden sich ja in der Gefangenschaft die Tiere nur zu häufig auch ohne Eingriff), sind die septalen Muskeln mehr oder weniger dauernd in Tätigkeit und verursachen so die erwähnte Abflachung des Thorax.

Sollen die Tiere derart konserviert werden, daß sie auch nur annähernd ihre normale Körperform behalten, so ist eine gründliche Anästhesierung der Muskulatur, wozu sich am besten die Seewasser-Alkoholmethode eignet, unumgänglich; denn sonst kontrahieren sie sich sehr stark in der Längsachse, rollen sich ferner wegen der ventral überwiegenden abdominalen Stammesmuskulatur zusammen, und es erfährt endlich infolge der Zusammenziehung der septalen Muskulatur ihr Thorax die erwähnte Abflachung. Je nach der Konservierungsmethode und je nach der Größe und dem Zustande der Würmer kommen nun diese Kontraktionsphänomene in so verschiedenem Grade und unter so wechselnder Teilnahme der Regionen zum Ausdrucke, daß sich selten je zwei Individuen untereinander in dieser Hinsicht vollkommen gleich verhalten. Ja, es pflegen so starke Abweichungen im Gesammthabitus zu entstehen, daß man auf den ersten Blick hin zum Beispiel zwei Exemplare von *Nainereis laevigata*, von denen das eine nach Anästhesierung und das andre ohne solche konserviert worden war, kaum für zur selben Art gehörige Tiere zu halten geneigt sein könnte.

Wenn nun aus alledem folgt, daß für die Systematik der Ariciiden die allgemeine Körperform nur insoweit hätte in Betracht gezogen werden sollen, als dem Beschreibenden jeweils lebende oder doch sehr sorgfältig konservierte Tiere vorgelegen hatten, so war das Verhalten weitaus der meisten aller Bearbeiter unsrer Gruppe ein dieser Einsicht durchaus entgegengesetztes, indem sie, lediglich auf mangelhaft konserviertes Material und zudem häufig nur auf je ein Exemplar gestützt, der allgemeinen Körperform in ihren Diagnosen eine geradezu beklagenswerte Bedeutung einräumten. Bis zum Überdrusse wiederholen sich Jahrzehnte hindurch immer und immer wieder dieselben auf bloßen postmortalen Kontraktionsphänomenen beruhenden Formbeschreibungen, und zwar vielfach kritiklos gleicherweise durch die Familien-, Gattungs- und Artdiagnosen sich fortwälzend.

Angesichts dieses Übelstandes habe ich nun die allgemeine Körperform bei meinen Beschreibungen nur insofern berücksichtigt, als es sich um wirkliche, schon an den normalen, lebenden Tieren zum Ausdruck kommende Formverschiedenheiten handelt und spreche so von schlanken oder plumpen und in bezug auf die Größe von kleinen, mittelgroßen und

großen Tieren. Alle jene Gestaltveränderungen hingegen, die, wenn auch in der Organisation unsrer Tiere begründet, doch nur durch starke Kontraktionen hervorgerufen werden, habe ich, weil sie gleicherweise bei allen Vertretern der Gruppe auftreten können, zwar in der Familiendiagnose als potentielles Vorkommen erwähnt, dagegen aus den Gattungs- und Artdiagnosen durchaus ferngehalten. Für den Größenmaßstab waren natürlich die innerhalb der Familie auftretenden Extreme maßgebend, nämlich einerseits die 1—2 cm langen Arten der Gattung *Theostoma* und anderseits die bis über 30 cm lange *Nainereis laevigata*. Was die systematische Bedeutung der beiden Körperregionen betrifft, so verweise ich auf das Kapitel »Gegensatz der Körperregionen und Regionenwechsel«.

2. Kopflappen.

Der Kopflappen der Ariciiden entbehrt jedweder Anhänge (vgl. die Habitusfiguren auf Taf. 10, 11, 19 und 23). Durch Savigny (20, p. 12 und 35) wurden zwar, wie das weiterhin in der historischen Verfolgung des Familienbegriffes und auch in der Geschichte des Genus *Aricia* ausführlicher dargelegt werden soll, der von ihm beschriebenen *Aa. sertulata* zwei Paare rudimentärer Antennen zugesprochen; aber schon Blainville (28, p. 483) hatte das als einen Irrtum erkannt und wahrscheinlich richtig vermutet, daß es sich bei diesen vermeintlichen Antennen um die durch starke Retraktion von Kopflappen und Mundsegment rostrad gedrängten zwei vordersten Parapodienpaare handelte. Da weder *Aa. sertulata* wieder aufgefunden, noch irgendeine andre Ariciide mit cephalen Anhängen bekannt geworden ist, und da endlich auch die Larven von *Aa. foetida*, wie ich durch eine geschlossene Serie von Entwicklungsstadien nachweisen konnte, zu keiner Zeit Anlagen cephaler Anhänge erkennen ließen, so kann fernerhin über die Nacktheit des Kopflappens kein Zweifel mehr herrschen; sie bildet einen total kompletten[1] Familiencharakter, jedoch einen wenig exklusiven[2]; denn es gibt auch noch andere Poly-

[1] Ich nenne total komplette Charaktere solche, die allen in einer Kategorie zusammengefaßten Untergruppen eigen sind, also allen Arten einer Gattung, allen Gattungen einer Familie usw., ziemlich komplette solche, die nur bei vielen, und wenig komplette solche, die nur bei einer Minderzahl der betreffenden Untergruppen vorhanden sind. Der Begriff »komplett« bezieht sich daher lediglich auf subordinierte Kategorien. Ausführlicheres hierüber findet sich unten im 3. Teil: II. Beiträge zur generellen Systematik, 1. Analyse der Ariciiden-Klassifikation, *a*) Über die Termini exklusiv und komplett.

[2] Ich nenne total exklusive Charaktere solche, die nur der betreffenden Art, Gattung, Familie usw. eigen sind, ziemlich exklusive solche, die auch bei einzelnen

chätenfamilien mit nacktem Kopflappen, z. B. die Lumbriconereiden, Arenicoliden, Capitelliden usw.

Die Form des Kopflappens ist entweder spitz oder schaufelförmig breit, und zwar verhalten sich in Beziehung auf diese beiderlei Formverhältnisse die Arten so konstant, daß der Kopflappen mit zu den total kompletten Gattungscharakteren zählt. Eingeschränkt wird zwar sein Wert für die Genusbestimmung dadurch, daß je mehrere Gattungen gleicherweise mit der einen oder andern Kopflappenform ausgerüstet sind, daß es sich also um einen wenig exklusiven Charakter handelt, aber, das wird doch wieder zum Teil dadurch kompensiert, daß noch die Länge, die mehr abgeflachte oder mehr cylindrische Form, und endlich noch der Grad der Zuspitzung des Organs für die weitere Unterscheidung der gleicherweise mit der einen oder andern Form des Lappens versehenen Gattungen zu Hilfe kommt. So ist zum Beispiel der Kopflappen von *Aricia* relativ kurz, abgeplattet und konisch spitz, der von *Scolaricia* relativ lang, walzenförmig und nadelförmig spitz.

Der Kopflappen ist bei allen Ariciiden mit einer großen Zahl von becherförmigen Organen (wahrscheinlich Geschmacksorganen, vgl. Eisig 87, p. 712) ausgerüstet (Familiencharakter) und an seiner Basis können je nach den Arten ein Paar in verschieden hohem Grade ausgebildeter, meist tief im Gehirne gelegener Sehorgane vorhanden sein. Diese bilden daher einen wenig exklusiven Speciescharakter. An der Grenze zwischen Kopflappen und Mundsegment endlich besitzen die sämtlichen Ariciiden ein Paar cephaler Wimperorgane oder Nackenorgane. Der Besitz dieser Organe bildet daher einen zwar kompletten, aber einen nur wenig exklusiven Familiencharakter, indem noch eine große Zahl andrer Chätopodenfamilien mit solchen wahrscheinlich als Riechorgane fungierenden Gebilden ausgerüstet ist.

Groß ist die Empfindlichkeit und Formveränderlichkeit des Kopflappens. Beim lebenden und irgendwie gereizten Tiere sehen wir ihn beständig hin und her tastend und sich, sei es in der Längs-, sei es in der Querachse, sei es in beiden Achsen zugleich bald verkürzen, bald verlängern. Infolge dieser seiner großen Kontraktilität kann das Organ von dem am ungereizten Tiere als normal festgestellten Ansehen erhebliche Abweichungen darbieten. Es kann z. B. der etwas abgeplattete spitz-konische Kopflappen von *Aricia* rundlich und zugleich stumpfkonisch und der platte, breit schaufelförmige von *Nainereis* durch Ein-

andern, und wenig exklusive solche, die auch bei vielen andern Arten, Gattungen und Familien usw. vorkommen. Der Begriff »exklusiv« bezieht sich daher lediglich auf koordinierte Kategorien.

ziehung der seitlichen Ränder stumpf-konisch, oder aber durch Einziehung des mittleren Teils des Vorderrandes eingebuchtet erscheinen und solche Kontraktionsphänomene können leider auch durch die Konservierung der Tiere fixiert werden. So wurde der Kopflappen von *Nainereis* durch SCHMARDA als konisch beschrieben und abgebildet; wogegen die späteren Untersucher derselben Arten die ursprüngliche Schaufelform dieses Kopflappens nachweisen konnten. Es folgt daraus erstens, daß vermeintliche Abweichungen, die konservierte Exemplare von der für das Genus festgestellten Kopflappenform darbieten, belanglos sind und zweitens, daß die kleinen Verschiedenheiten, die der Kopflappen innerhalb der Gattung darzubieten scheint, nicht für die Artunterscheidung herangezogen werden dürfen.

In ihrer für die Systematik unsrer Familie so wichtigen »Revision der Ariciiden«, auf die ich im folgenden noch vielfach zurückzukommen haben werde, sprachen MESNIL und CAULLERY (98, p. 143) in Beziehung auf den Kopflappen folgende Vermutung aus: »le prostomium du sous-genre *Nainereis* est probablement dérivé de celui du s.-g. *Scoloplos*: ce dernier se termine en avant par un palpode que le premier a perdu«. Wie sich nun aber aus dem Verhalten der Larven von *Aricia foetida* ergibt (vgl. unten diese Art: Kapitel Allgemeine Körperform usw.), ist in den frühesten Stadien dieser der Kopflappen nicht etwa spitz, sondern so wie zeitlebens bei *Nainereis*, schaufelförmig breit; erst wenn die Larven ungefähr eine Länge von 8 mm erreicht haben, fängt er an konisch zu werden. Es ist demnach im Gegenteil die breite Schaufelform als die ursprünglichere zu betrachten. Damit ist auch implicite schon erwiesen, daß die Unterscheidung der Spitze des *Aricia*-Kopflappens als besonderen Organteiles, nämlich als »palpode« unzutreffend ist, gegen welche Ansicht sich übrigens auch schon CERRUTI (09, p. 501) auf Grund morphologischer Tatsachen ausgesprochen hat. Im Anschlusse an diese Erörterung möchte ich noch erwähnen, daß sich unter den konservierten Exemplaren von Arten mit spitzem Kopflappen zuweilen solche finden, bei denen die äußerste Spitze fernrohrartig retrahiert ist, so daß der Anschein entstehen kann, als ob der Kopflappen ein abgegliedertes Endstück besäße (vgl. Taf. 19, Fig. 1, 8 und 11).

3. Mundsegment.

Das auf den Kopflappen folgende Mundsegment (vgl. die Habitusfiguren auf Taf. 10, 11, 19 und 23) ist zwar bei allen ausgebildeten Individuen der Familie borstenlos, aber unter den Larven von *Aricia foetida* sind mir Exemplare begegnet, wo auch das Mundsegment mit Parapodien

und Borsten ausgerüstet war. Erwägt man noch, daß bei einer Gattung, nämlich bei *Theostoma*, außer dem Mundsegment auch das darauffolgende der Parapodien entbehrt, so folgt daraus, wie wenig begründet es ist, das Mundsegment nicht als das erste Körpersegment gelten zu lassen und die Zählung auf die sogenannten setigeren Segmente zu beschränken. Große Verwirrung wurde dadurch hervorgerufen, daß in vielen Fällen nicht ohne weiteres ersichtlich ist, ob die betreffenden Autoren bei ihren Zählungen vom Mundsegment ausgegangen waren oder nicht. Ich habe nun bei allen meinen Zählungen konsequent das Mundsegment als das erste Körpersegment gerechnet und demgemäß auch auf meinen vergleichenden Listen die Angaben derjenigen Forscher, die überhaupt erkennen ließen, daß sie das Mundsegment nicht mitgezählt hatten, entsprechend korrigiert.

Seitlich auf der Grenze zwischen Kopflappen und Mundsegment liegen die ausstülpbaren cephalen Wimperorgane oder Nackenorgane und ventral wird das Mundsegment von der Mundspalte durchbrochen. Bei nicht vorgestülptem Rüssel pflegt der hintere Rand dieser Spalte, die Unterlippe, eine Reihe von Papillen aufzuweisen, die weder hinsichtlich der Form noch hinsichtlich der Zahl sich konstant erweisen, dagegen von Kontraktionszuständen abhängig und daher auch systematisch bedeutungslos sind. Der vordere Rand der Mundspalte, die Oberlippe, erscheint in der Regel glatt; nur bei einer Gattung, nämlich bei dem mit einem vorstülpbaren Schlundkopfe versehenen *Theostoma*, ist diese Lippe durch einen tiefen, konstanten Spalt in zwei halbmondförmig vorspringende Lippen geschieden (Taf. 23, Fig. 16).

Vielfach wurde das Größenverhältnis des Mundsegments zu den nachfolgenden Segmenten als Unterscheidungsmerkmal sowohl in Gattungs- als auch in Artdiagnosen benützt, weshalb ich von Arten verschiedener Gattungen zahlreiche Individuen sowohl im lebenden als auch im konservierten Zustande in Beziehung auf dieses Verhältnis der Messung unterzogen habe. Das Ergebnis war gleicherweise, daß das Mundsegment bald etwas länger, bald etwas kürzer und bald annähernd ebenso lang wie das nachfolgende erscheinen kann. Die Beobachtung lebender Tiere hat mich sodann zur Ansicht gebracht, daß im normalen Zustande das Mundsegment bei allen Gattungen ungefähr ebenso lang wie das nachfolgende ist, daß also dieses sein Größenverhältnis nur als Familiencharakter, und zwar als total kompletter, aber (weil auch bei andern Polychätenfamilien ein solches Größenverhältnis vorkommt) als wenig exklusiver Verwendung finden kann. Die Abweichungen aber, die sich bei einzelnen Exemplaren finden, beruhen auf Kon-

traktionszuständen der Stammesmuskulatur sowie auf Wirkungen, die durch den sich ausstülpenden, oder durch den sich einstülpenden Rüssel verursacht werden.

Das gilt für die ausgebildeten Tiere; die postembryonale Entwicklung von *Aricia foetida* jedoch hat ergeben, daß in den frühen Larvenstadien das Mundsegment doppelt so lang ist wie das nachfolgende, und daß erst nachdem die Larven die Länge von 4 mm erreicht haben, das definitive Größenverhältnis angebahnt wird (vgl. unten *Aa. foetida*, Allgemeine Körperform).

Dadurch, daß das Mundsegment oder erste Körpersegment bei allen Gattungen borstenlos ist, bildet diese seine Borstenlosigkeit einen total kompletten Familiencharakter; aber einen nur wenig exklusiven, weil sich noch mehrere andre Polychätenfamilien in Beziehung darauf ähnlich verhalten.

Außer dem ersten kann auch das zweite Körpersegment borstenlos sein, und dieses Verhalten bildet, weil es nur bei dem neotenischen *Theostoma* vorkommt, einen total exklusiven Genuscharakter. Auch ist dieser Charakter total komplett, weil er allen bekannten Arten dieses Genus zukömmt.

4. Rüssel.

Einen der auffallendsten Körperteile der Ariciiden bildet der vorstülpbare Schlund oder Rüssel; denn während bei so vielen andern Polychäten dieses Organ da, wo es überhaupt zur Ausstülpung befähigt ist, sich scharf vom übrigen Vorderdarm abzuheben und eine kräftige Muskulatur sowie in vielen Fällen auch eine cuticulare Bewaffnung aufzuweisen pflegt, wird es bei unsrer Familie (mit Ausnahme von *Theostoma*) lediglich durch wulstige Verdickungen eines dicht bewimperten und reichlich mit Blutgefäßen versorgten Abschnittes des Vorderdarmepithels gebildet. Der Mund führt zunächst in einen dünnhäutigen, je nach den Gattungen verschieden langen Kanal, und auf diesen folgt erst der vorstülpbare, gewulstete, als Rüssel fungierende Teil, der sodann seinerseits caudad in den Oesophagus übergeht. Bei der Vorstülpung wird der vordere Kanal zur Rüsselscheide, welche Scheide jedoch nur die Basis des Rüssels umfaßt, indem dieser weiterhin selbst zur Ausstülpung gelangt.

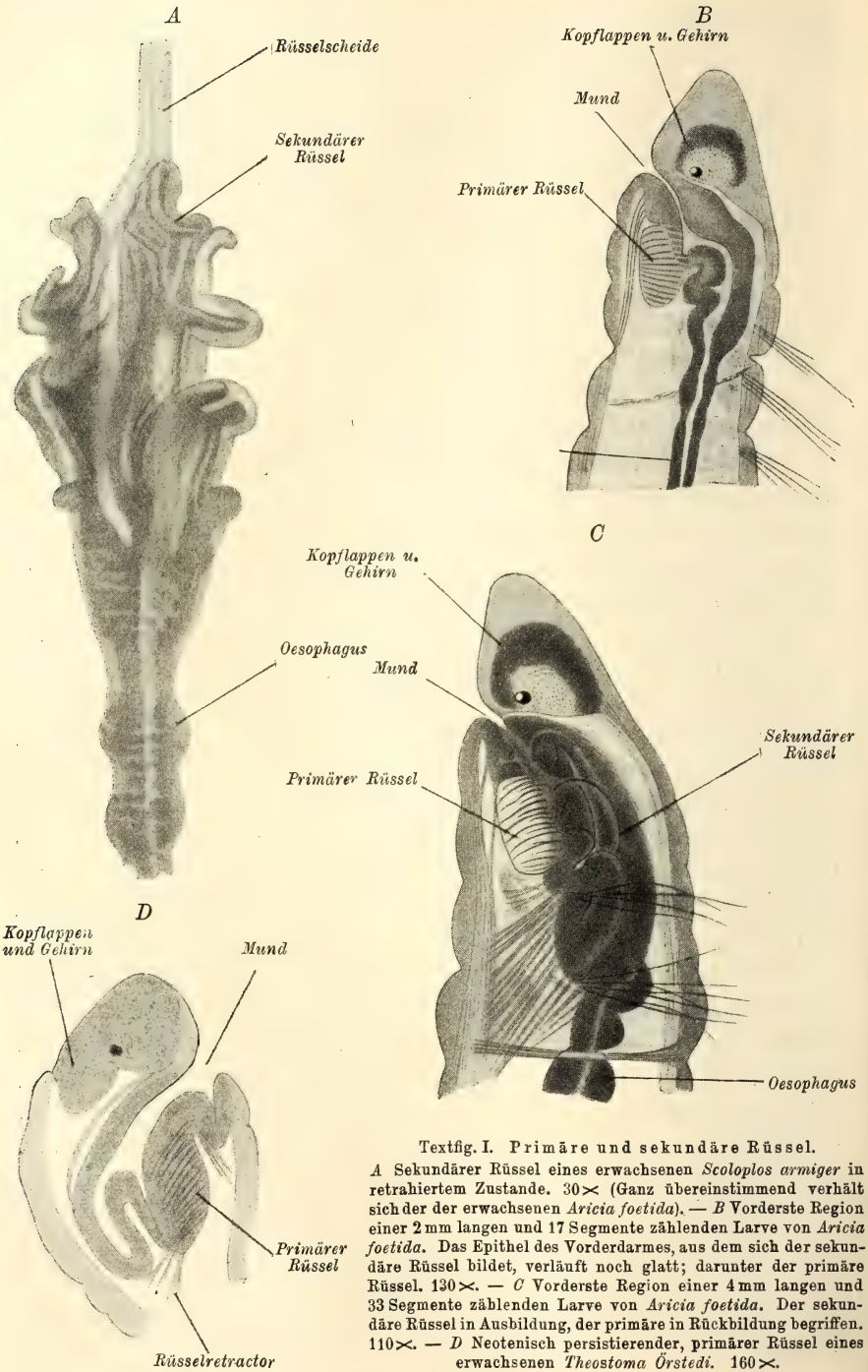
Obgleich dieser Rüssel als Wucherung, Fortsatzbildung oder wulstige Verdickung des Schlundepithels nahezu erschöpfend definiert ist, so weist er doch im vorgestülpten Zustande bei den verschiedenen Gattungen zum Teil erhebliche Formunterschiede auf. Bei *Aricia*

nämlich bilden die vorgestülpten Epithelverdickungen halbkugelige, schüssel- oder rosettenförmig den Mund umgebende Wülste (vgl. Taf. 11, Fig. 8 und Taf. 13, Fig. 1 und 2); bei *Scoloplos* können sie ähnlich erscheinen, oder aber sie können sich zu Lappen oder Keulen verlängern, die dann in wechselnder Zahl blumenkronenartig den Mund umgeben (vgl. Taf. 19, Fig. 4 und Taf. 20, Fig. 27 und 28). Bei *Scolaricia* ferner, wo ich den Rüssel nie zur Ausstülpung gelangen sah, verhält er sich im eingezogenen Zustande ähnlich wie bei *Scoloplos*, und bei *Nainereis* endlich kommen bei jungen Tieren ebenfalls nur eine wechselnde Zahl einfacher, jedoch längerer Lappen oder Keulen, die blumenkronenartig den Mund umgeben können, zur Ausstülpung; in dem Maße aber, als die Tiere heranwachsen, erleiden die Lappen eine zunehmende Verzweigung, so daß alsdann das Gesammtorgan in vollständiger Vorstreckung das Bild eines vielfach verästelten Gewächses darbietet (Taf. 23, Fig. 10 und Taf. 25, Fig. 14 und 15). Ein solch vollständiger Rüssel von *Nainereis laevigata* ist eine in der Annelidenklasse fast einzig dastehende Erscheinung (nur das nahe verwandte *Disoma* hat einen ähnlichen Rüssel, vgl. Dritter Teil, Über die Verwandtschaft der Ariciiden mit andern Polychätenfamilien).

So verhält sich das Organ bei den Gattungen *Aricia*, *Scoloplos*, *Scolaricia* und *Nainereis*; anders bei der die so winzigen Arten umfassenden Gattung *Theostoma*. Bei ihr ist nämlich in keinem Abschnitte des Vorderdarmes das Epithel gewulstet, lappig oder verzweigt, um rüsselähnlich vorgestülpt zu werden, sondern dieses Epithel verläuft überall glatt und ist nicht vorstülpbar. Dagegen liegt ventral vom vordersten Abschnitte des Vorderdarms, im Bereiche der Mundöffnung ein muskulöser, vorstülpbarer Schlundsack ähnlich dem gewisser Raubanneliden sowie dem der sogenannten Archianneliden (vgl. Taf. 23, Fig. 17 und Taf. 27, Fig. 13 und 14).

Dieser beiderseitige Kontrast war mir um so erstaunlicher, als *Tma.* gerade mit der Gattung, die den verzweigten, also den am stärksten modifizierten Rüssel darbietet, nämlich mit *Ns.*, am nächsten verwandt ist, so nahe, daß sie, abgesehen von eben diesem ihrem abweichenden Rüssel, ihren zwei borstenlosen vordersten Segmenten und der Form ihrer Uriten, alle Charaktere mit jener gemein hat (vgl. den zweiten Teil: Genera *Ns.* und *Tma.*).

Die Aufklärung über dieses rätselhafte Verhalten lieferte die Entwicklungsgeschichte. Hauptsächlich um festzustellen, ob der Kopflappen der Ariciiden auch in der Jugend aller Anhänge entbehrt, und ob ferner ihre thoracalen Neuropodien von Anfang an die so eigentümliche Form des Fußblattes darbieten, habe ich die postembryonale Entwicklung



Textfig. I. Primäre und sekundäre Rüssel.

A Sekundärer Rüssel eines erwachsenen *Scoloplos armiger* in retrahiertem Zustande. 30×. (Ganz übereinstimmend verhält sich der der erwachsenen *Aricia foetida*). — *B* Vorderste Region einer 2 mm langen und 17 Segmente zählenden Larve von *Aricia foetida*. Das Epithel des Vorderdarmes, aus dem sich der sekundäre Rüssel bildet, verläuft noch glatt; darunter der primäre Rüssel. 130×. — *C* Vorderste Region einer 4 mm langen und 33 Segmente zählenden Larve von *Aricia foetida*. Der sekundäre Rüssel in Ausbildung, der primäre in Rückbildung begriffen. 110×. — *D* Neotenisch persistierender, primärer Rüssel eines erwachsenen *Theostoma Örstedi*. 160×.

einer hierfür zu Gebote stehenden Ariciide, nämlich von *Aa. foetida* verfolgt und zu meiner großen Überraschung gefunden, daß ihre Larven bis zu einer Länge von 4 mm und bis zur Zahl von ungefähr 33 Segmenten, einen mit glattem Epithel ausgekleideten Vorderdarm und ventral von ihm, im Bereiche des Mundes, einen muskulösen, vorstülpbaren Schlundsack besitzen, der vollkommen mit dem von *Tma.* übereinstimmt. Von dieser Größe an verfällt aber bei den Larven der Schlundsack, insbesondere seine Muskulatur, der Degeneration und im darüber gelegenen, bis dahin glatten Schlunde, fängt das Epithel an sich zu wulsten, so daß schon bei 9 mm langen Larven keine Spur des Schlundsackes mehr vorhanden ist, dafür aber das Epithel des Schlundrohres nun die für den definitiven Rüssel der *Aa.* charakteristische reiche Wulstbildung aufweist (vgl. nebenstehende Textfig. I, ferner unten *Aricia foetida*, Allgemeine Körperform, Rüssel und Taf. 11, Fig. 11—15).

Aus diesem Verhalten ergibt sich, daß ursprünglich alle Ariciiden einen muskulösen Rüssel ähnlich dem gewisser Raubanneliden besaßen, daß dieser primäre Rüssel bei den Larven zur Rekapitulation und sodann (mit Ausnahme von *Tma.*) zur Degeneration gelangt, um durch den sich gleichzeitig ausbildenden sekundären epithelialen Rüssel ersetzt zu werden. Dieser sekundäre Rüssel entsteht demnach nicht etwa durch Umwandlung des primären, sondern er ist eine Neubildung; es handelt sich um eine Substitution im Kleinenbergschen Sinne. Dies zu betonen ist insofern am Platze, als dieser Modus der Organablösung uns verstehen läßt, wie allmählich das eine Organ zum Schwunde gelangen konnte, während sich das andre ausbildete, also ohne dauernde Unterbrechung der betreffenden Funktion.

Theostoma bewahrt nach alledem zeitlebens den primären larvalen Rüssel und wenn wir damit zusammenhalten, daß sich auch sein Kopflappen, seine Podien und seine Uriten als von larvalem Charakter erwiesen haben (vgl. unten Genus *Tma.*), so drängt sich der Schluß auf, daß wir es mit einem Falle hochgradiger Neotenie zu tun haben. In Beziehung auf das Verhalten des Rüssels erinnert der Fall an den parasitisch lebenden, Syllideen ähnlichen *Ichthyotomus*, wo ich ein ähnliches Persistieren des Larvenrüssels nachweisen konnte (06, p. 292).

Der primäre Rüssel, der bei den Larven (speziell von *Aricia*) vorübergehend auftritt (rekapituliert wird) und im Genus *Theostoma* neotenisch persistiert, stimmt durchaus mit dem Rüssel derjenigen Raubanneliden überein, wo, wie z. B. bei den Euniciden, der Pharyngealapparat aus zwei übereinander liegenden Teilen besteht, von denen der obere weniger muskulös ist und die Verbindung zwischen Mund und Darm her-

stellt, während der untere, stark muskulöse, hinten blind geschlossene, vorn in den Oesophagus einmündende äußerst muskulös ist (vgl. Lang, 88, p. 202).

Einen ganz ähnlichen Rüssel finden wir auch bei den meisten sogenannten Archianneliden wie *Saccocirrus* (vgl. Goodrich 01, p. 415), und *Protodrilus* (vgl. Pierantoni 08, p. 36), bei den häufig zu den Archianneliden gerechneten Gattungen *Histriobdella* (vgl. Shearer 10, p. 314) und *Stratiodrilus* (vgl. Haswel 00, p. 307), bei dem wahrscheinlich diesen verwandten *Dinophilus* (vgl. Harmer 89, p. 122), ferner bei den Ctenodriliden wie *Raphidrilus* (vgl. Monticelli 10, p. 408) und endlich auch bei *Nerilla* (vgl. Beauchamp 10, p. 17 und Goodrich 12, p. 404).

Es ist sehr bezeichnend, daß es sich bei allen diesen Polychäten um kleine Tiere mit relativ einfacher Organisation handelt, weshalb sie ja auch vielfach als ursprüngliche (Archianneliden) angesehen werden. Nebst vielen andern Gründen spricht nun aber gerade das Verhalten des Rüssels dafür, daß die relative Einfachheit der Organisation nicht etwa eine ursprüngliche, sondern eine sekundäre durch Neotenie und Rückbildung entstandene Erscheinung darstellt. Für *Ctenodrilus*, der bald zu den Protanneliden, bald zu den Archianneliden, bald zu den Oligochäten, bald zu den Polychäten gestellt worden ist, kann das schon so gut wie für erwiesen gelten; denn Caullery und Mesnil (98, p. 136) erkannten in ihm eine im larvalen Zustande verharrende Cirratulide.

Was nun die systematische Bedeutung des sekundären Ariciiden-Rüssels betrifft, so wurde er von einzelnen Autoren bald als Gattungs- bald als Artcharakter benützt. So errichteten Fr. Müller und Schmarda lediglich auf Grund der verzweigten Rüssel die von mir als Synonyme von *Nainereis* eingezogenen Genera *Theodisca* und *Anthostoma*, und Claparède schuf auf Grund ihrer blumenkronenartigen Rüssel die von mir als Synonyme von *Nainereis laevigata* eingezogenen Species *Theodisca anserina* und *Tca. liriostoma* (vgl. den zweiten Teil, Genus *Nainereis*).

Nach der einzigen sich auf eine erhebliche Zahl von Arten erstreckenden Untersuchung, die über diesen Punkt überhaupt Aufschluß gibt, nach dem Verhalten der *Aricia*-Arten nämlich, kann der sekundäre Rüssel nicht als Artcharakter in Betracht kommen; denn bei allen diesen von mir untersuchten Arten verhält sich der Rüssel genau so wie bei der typischen Art. Bei *Scoloplos* scheint es sich zwar ähnlich zu verhalten, aber von den meisten Arten dieser Gattung ist der ausgestreckte Rüssel noch unbekannt und gleiches gilt von der einzigen *Scolaricia*-Art. Auch bei *Nainereis* endlich kommt der so eigentümlich verzweigte Rüssel gleicher-

weise mehreren Arten zu, von andern dagegen, besonders von *Ns. quadricuspida* ist der Rüssel noch nicht beschrieben.

Solange als nur der sekundäre, aus Wülsten, Lappen oder verzweigten Fortsätzen des Vorderdarmepithels bestehende Rüssel der Gattungen *Aricia*, *Scoloplos*, *Scolaricia* und *Nainereis* bekannt war, bildete dieser zwar nur einen wenig exklusiven Familiencharakter, weil ja rein epitheliale vorstülpbare Rüssel auch bei andern Polychäten vorkommen, und zwar einfach sack- oder keulenförmige bei Spioniden, Scalibregmiden, Capitelliden, Arenicoliden, Cirratuliden und Maldaniden mehrfach gewulstete, also *Aricia* ähnliche, bei Opheliiden und verzweigte, also *Nainereis* ähnliche, bei Disomiden; aber er bildete doch einen total kompletten Familiencharakter. Mit der Aufdeckung des neotenisch persistierenden larvalen oder primären Rüssels von *Theostoma* ist nun aber dieser total komplette zu einem nur ziemlich kompletten Familiencharakter herabgesunken.

Da sich der sekundäre Rüssel in den verschiedenen Gattungen verschieden verhält, so ist er auch Gattungscharakter; aber dieser Charakter ist nur mit Vorsicht zu gebrauchen; denn wir haben ja gesehen, daß unvollständig ausgestreckte Rüssel von *Scoloplos* jenen von *Aricia* ähnlich und daß vollständig ausgestreckte Rüssel von *Ss.* jenen junger *Nainereis* ähnlich, und daß endlich bei letzterer Gattung die Rüssel überdies je nach dem Alter der Tiere blumenkronenartig oder baumförmig verzweigt erscheinen können. Ist demnach der sekundäre Rüssel als Gattungscharakter wenig exklusiv, so ist dagegen, weil sich das Organ bei allen Arten jeder Gattung gleich zu verhalten scheint, dieser Charakter wahrscheinlich total komplett.

Einen vorzüglichen Genuscharakter bildet der primäre Rüssel von *Theostoma;* denn er ist sowohl total exklusiv, als auch total komplett und infolgedessen kann er ebensowenig wie der sekundäre als Artcharakter in Betracht kommen.

In Beziehung auf das Motiv für die Rückbildung des primären und die Ausbildung des sekundären Rüssels vermögen vielleicht zwei Angaben Pierantonis (08, p. 10 und 39) über den Rüssel von *Protodrilus*, der, wie schon oben erwähnt worden ist, mit dem primären Rüssel der *Aricia*-Larven sowie dem persistierenden von *Theostoma* in so hohem Grade übereinstimmt, ein Verständnis anzubahnen. Genannter Autor hat nämlich erstens gefunden, daß sich *Protodrilus* lediglich vegetabilisch, und zwar hauptsächlich von Diatomeen, ernährt, und daß zweitens dessen Rüssel unter normalen Bedingungen weder ausstülpbar ist, noch jemals ausgestülpt wird. Ähnlich hat es sich wohl mit den Ariciiden verhalten als

sie von der räuberischen, carnivoren Lebensweise zu der von Schlamm- und Sandfressern übergingen: der Raubrüssel oder primäre Rüssel wurde nicht mehr ausgestreckt, verfiel infolgedessen der Rückbildung, und gleichzeitig bildete sich der zum Verschlingen des Sandes und zum Graben im Sande geeignetere darüber gelegene Teil des Stomodäums zum sekundären Rüssel aus.

Die so auffallende Form des sekundären Rüssels veranlaßte mehrere Autoren, die Frage nach dessen Funktion aufzuwerfen. Mau (81, p. 399) meinte (in Beziehung auf *Scoloplos*), er diene vielleicht zur Nahrungsaufnahme und könne auch bei Tieren, die des Hinterleibes verlustig gegangen, als Respirationsorgan fungieren. Lobianco (93, p. 399) hielt dafür, daß die Rüssellappen von *Theodisca liriostoma* (= *Nainereis laevigata*) mehr als Respirationsorgane als als Greiforgane wirken und de Saint-Joseph endlich (06, p. 168) stellt ebenso die respiratorische Funktion in erste und die als Greiforgane zu wirken in zweite Linie.

Obwohl der sekundäre Rüssel sehr ausgiebig mit Blutgefäßen versorgt ist und daher wie jedes so versorgte Organ an der Respiration implicite teilzunehmen hat, so halte ich es doch für ausgeschlossen, daß das Atmen seine Hauptaufgabe bilde, daß er ein Atemorgan darstelle, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil die Ariciiden in geradezu einziger Weise reich mit Kiemen und mit zu kiemenähnlichem Fungieren befähigten Cirren ausgerüstet sind. Woher soll für diese trägen, meist im Sande hausenden Geschöpfe das große Sauerstoffbedürfnis kommen? Ist ja schon die so reiche Ausstattung mit Kiemen schwer zu verstehen, wenn man diese Organe als ausschließlich der Atmung dienend ansieht. Wahrscheinlicher ist daher die Ansicht, daß der sekundäre Rüssel als Grab- und als Greiforgan bei der Nahrungsaufnahme dient. Es läßt sich ohne weiteres einsehen, wie der wulstige Rüssel von *Aricia* Sand- oder Detritusportionen umfassen und verschlingen kann; aber der lappige Rüssel junger *Nainereis* und gar der baumförmig verzweigte der großen Exemplare dieser Gattung? Es ist zwar nicht ausgeschlossen, daß auch dieser Rüssel im vollständig ausgestreckten Zustande Sand- oder Detritusportionen umhüllen und infolge seiner Retraktion in den Darm befördern kann, wozu aber die Lappen und ihre Verästelung? Die Beobachtung der betreffenden Tiere hat mir bis jetzt keine Anhaltspunkte für eine befriedigende Antwort geliefert; aber eine Vermutung habe ich wenigstens, nämlich die, daß der verzweigte Rüssel vielleicht in ähnlicher Weise zur Nahrungsaufnahme verwendet wird wie die verzweigten Tentakel der Holothurie *Cucumaria*, welche Tentakel abwechselnd vorgestreckt und, nachdem sie mit Beute beladen sind, wieder eingezogen werden.

5. Rostrale Darmdivertikel.

Bei allen Gattungen der Familie findet sich zu beiden Seiten des Oesophagus je ein Schlauch von so mächtigem Kaliber, daß er den größten Teil der Leibeshöhle ausfüllt (vgl. Taf. 27, Fig. 11 und 12). Dadurch, daß diese beiden Schläuche dasselbe braun- oder grünrote Kolorit aufweisen, wie der Mitteldarm, heben sie sich scharf von dem zwischen und etwas über ihnen gelegenen Oesophagus ab. Sie münden neben letzterem in den Mitteldarm und enden vorn blind geschlossen. Die Form der Divertikel ist annähernd cylindrisch; aber diese Cylinder verjüngen sich rostrad in zunehmendem Grade und weisen überdies lateral in jedem Segmente eine septale Einschnürung auf, so daß, wenn beide gleichzeitig in frontaler Lage zu Gesicht kommen, ein perlschnurförmiges Aussehen entsteht.

Die Erstreckung der Divertikel wechselt je nach den Gattungen und Arten, sowie auch je nach dem Alter oder der Größe der Tiere. Während sie bei 10 cm langen Exemplaren von *Aricia foetida* im 34. Segment münden und bis in das 23. reichen, also 11 Segmente durchziehen, erstrecken sie sich bei 1 cm langen und 65 Segmente zählenden jungen Tieren dieser Art vom 22.—13., also nur durch 9 Segmente (in Beziehung auf das Verhalten der Larven vergleiche unten *Aricia foetida*, Allgemeine Körperform und postembryonale Entwicklung). Bei ausgewachsenen Exemplaren von *Scolaricia typica* münden die Divertikel im 38. Segment und reichen bis in das 24., also 14 Segmente hindurch. Bei *Nainereis laevigata* erstrecken sie sich bei 4 cm langen Exemplaren vom 26.—16. und bei 20 cm langen vom 50.—35. Segment, also je nach der Körpergröße 10—15 Segmente hindurch. Etwas abweichend verhält sich *Scoloplos armiger*. Auch bei ihm rückt zwar die Mündung der Divertikel mit zunehmender Größe der Tiere caudad, indem sie bei $^1/_2$ mm breiten Exemplaren im 15., bei 1 mm breiten im 21. und bei $1^3/_4$ mm breiten im 27. Segment münden; aber es wächst mit diesem Nach-hinten-rücken oder mit der Größenzunahme der Tiere, nicht so wie bei den vorhergehenden Gattungen auch die Länge der Divertikel, indem sich diese in allen Stadien nur durch 6—8 Segmente rostrad erstrecken. Und gleiches gilt auch für die Gattung *Theostoma*; denn ich fand sie bei den kleinsten Exemplaren von *Tma. Örstedi* vom 16.—10. und bei den größten vom 21.—15. Segment, also gleicherweise 6 Segmente hindurch. Darüber, daß die Mündung des Oesophagus in den Mitteldarm und mit ihr die gemeinsam mündenden Divertikel, trotz der späteren Befestigung letzterer, mit zunehmendem Wachstume der Tiere nach hinten rücken, kann kein Zweifel herrschen, indem ja bei den Anneliden die Bildung neuer Segmente lediglich in der präpy-

gidialen Wachstumszone (oder dem nachwachsenden Schwanzende) stattfindet und nirgendwo durch Intercalation.

Schon dadurch, daß die Divertikel ebenso gefärbt sind wie der Mitteldarm, erscheinen sie als Ausstülpungen dieses letzteren; aber auch hinsichtlich ihrer Struktur stimmen sie mit diesem mehr überein als mit dem Vorderdarme. Ihr Epithel ist nämlich nicht glatt, sondern vielfach gefaltet. Nur insofern herrscht ein Unterschied, als die Zellen der Divertikel überaus regelmäßig, pallisadenartig nebeneinander gelagert sind. Trotz der so mächtigen Epithelentfaltung bleibt inmitten der Schläuche ein sehr geräumiges Lumen, in dem aber niemals Nahrungsbestandteile angetroffen werden. So wie der übrige Darm werden endlich auch die Divertikel von einem Blutsinus umspült.

Diese Darmanhänge der Ariciiden stehen in der Polychätengruppe keineswegs vereinzelt da. Homologe Divertikel habe ich vor nun mehr als 30 Jahren (80, p. 255) speziell von *Hesione sicula* als sogenannte schwimmblasenähnliche Organe beschrieben, weil nämlich in diesen Organen außer Seewasser auch ein Gas, und zwar wahrscheinlich Sauerstoff, enthalten zu sein pflegt. Die Hauptfunktion der Blasen schien mir darin zu bestehen, den vom Magendarm abgeschiedenen Sauerstoff aufzuspeichern und nach Bedürfnis denselben wieder zum Behufe der Atmung abzugeben. Da ferner mit der Einführung von Gasen in einen Tierkörper notwendig auch ein hydrostatisches Moment gesetzt ist, so faßte ich dieses als notwendige Begleiterscheinung, als notwendige Nebenfunktion ins Auge und suchte zu zeigen, wie aus einem solchen Organe je nach dem Vorwalten der respiratorischen oder der hydrostatischen Funktion eine Lunge oder Schwimmblase sich entwickeln konnte. Ausdrücklich wurde betont, daß für die Statuierung einer Homologie zwischen dem Vertebraten- und Annelidenorgan die Tatsachen nicht ausreichen; ausdrücklich wurde betont, daß die Annelidenblasen schwimmblasenähnlich sind (weil sich ja die Tiere mit dem durch den Gasinhalt gesetzten hydrostatischen Verhältnissen beständig in Einklang zu setzen haben), nirgends aber wurde ausgesprochen, daß die Blasen als Schwimmblasen fungieren. Dies alles bewahrte mich aber nicht davor, daß von den meisten Autoren, die meine Darstellung zu berücksichtigen hatten, diese derart mißverstanden worden ist, daß sie mir zuschreiben, ich hätte vertreten, daß die *Hesione*-Blasen als Schwimmblasen fungieren. Ich beschränke mich hier auf diese allgemeine Richtigstellung, indem ich mir vorbehalte, in einer künftigen Publikation über die Darmdivertikel ausführlicher auf die Angaben der betreffenden Autoren einzugehen.

Ähnliche Divertikel wie die der Hesioniden beschrieb ich in der er-

wähnten Abhandlung auch kurz von Syllideen, Nereiden und Phyllodociden, indem ich zugleich hervorhob (l. c., p. 294), daß diese vier Anneliden-familien alle der Kiemen entbehren, und daß dieser Kiemenmangel wohl übereinstimmt mit der so gesteigerten Darmatmung, die ihrerseits als das ursächliche Moment der Blasen- oder Divertikelbildung hingestellt worden ist.

Wenn nun auch darüber, daß die Divertikel der vier genannten Familien mit denjenigen der Ariciiden homolog sind, nicht der geringste Zweifel walten kann, so ist es doch ebenso sicher, daß sie in Beziehung auf die Funktion sich verschieden verhalten; denn die Ariciiden sind ja in geradezu verschwenderischer Weise mit äußeren Respirationsorganen ausgerüstet und daher keineswegs auf Darmatmung angewiesen. Worin diese Funktion bestehen mag, darüber habe ich mir zwar eine Ansicht gebildet, sie jedoch hier zu begründen, würde mich zu weit ab von meinem Hauptthema führen, weshalb ich es auf die obenerwähnte künftige Publikation verschiebe.

Systematisch habe ich die Divertikel weder für die Genus- noch für die Speciesdiagnosen verwertet, weil ihre Erstreckung ohne zeitraubende Präparation nicht festzustellen ist, und überdies diese Erstreckung mit zunehmendem Alter der Tiere sich caudad verschiebt, also individuell schwankt. Dagegen bilden sie einen wichtigen Familiencharakter; denn wenn auch ähnliche Divertikel in den verschiedenen obengenannten Familien vorkommen, so unterscheiden sie sich doch von jenen durch Form, Struktur und Mündungsmodus. Ist aber der Charakter demnach auch wenig exklusiv, so ist er dafür total komplett, weil alle Gattungen ausnahmslos mit Divertikeln ausgerüstet sind.

6. Anus und Uriten.

Der Anus ist bei den Ariciiden ein in so hohem Grade formveränderliches Organ, daß man bei konservierten Exemplaren wohl selten mehrere findet, die in Beziehung auf Form, Erstreckung und Randlinie untereinander übereinstimmen. Auf Grund der Beobachtung lebender Exemplare, bin ich zur Überzeugung gekommen, daß im Ruhezustande bei allen Gattungen die Afterspalte annähernd rund, glattrandig und endständig ist. Kontrahiert sie sich, so rückt sie zugleich dorsad, ihr rundliches Lumen erleidet eine verschiedengradige Verengerung und ihre Ränder eine verschiedengradige Faltung, so daß diese Ränder bald nur gekräuselt, bald wie mit Papillen besetzt erscheinen. Da beim Dorsadrücken des Afters die dorsalen Abschnitte der hintersten Segmente dem Zuge Folge leisten müssen, so kann leicht der Schein entstehen, als ob eine Mehrzahl von Segmenten

an der Spaltbildung beteiligt wären, eine Illusion, die durch Verfolgen der Segmentgrenzen sofort zum Schwinden gebracht wird. Hieraus ergibt sich, daß die so verschiedenen Form- und Lagerungsverhältnisse des Afters lediglich individuelle Zustände repräsentieren und demgemäß für die Systematik unbrauchbar sind.

Alle Ariciiden haben im Bereiche des Anus je nach den Gattungen und Arten ein oder zwei Paar Schwanzcirren oder Uriten, die faden-, cirrus- oder papillenförmig und sehr verschieden lang sein können. Im lebenden Zustande erweisen sie sich in hohem Grade contractil und fungieren allem Anscheine nach als Tangorezeptoren. Im konservierten Zustande brechen sie leicht ab, so daß alle auf ein Minus gerichteten Angaben mit Vorsicht zu verwenden sind. Alle bisher bekannt gewordenen Arten von *Aricia* haben gleicherweise ein Paar lange, fadenförmige, seitlich und dorsal am After befestigte Uriten (vgl. Taf. 11, Fig. 9), so daß sie bei dieser Gattung einen total kompletten Genuscharakter bilden, jedoch einen nur wenig exklusiven; denn auch *Scolaricia* hat ein Paar fadenförmiger, dorsal seitlich am After befestigter Uriten, die indessen eine viel größere Länge erreichen (vgl. Taf. 19, Fig. 16). Ob sie hier ebenfalls einen Genuscharakter darstellen, kann, solange als wir auf die Kenntnis der einen unten im zweiten Teil beschriebenen Art beschränkt sind, nicht entschieden werden. Endlich hat auch *Scoloplos armiger* in der Regel ein Paar fadenförmiger, seitlich dorsal am After befestigter Uriten (vgl. Taf. 19, Fig. 7), die aber bedeutend kürzer sind als die von *Aa.* und *Sa.* Mau (81, p. 398) fand ausnahmsweise bei einem Exemplar von *Ss. armiger* zwei Paar Uriten. Von allen übrigen bisher beschriebenen Arten des Genus *Ss.* sind nur noch von einer, nämlich von *Ss. Chevalieri* (vgl. unten im zweiten Teil diese Species) Hinterenden und damit auch die Uriten bekannt geworden, und zwar nicht etwa ein Paar fadenförmiger wie bei der typischen Art, sondern zwei Paar cirrusförmiger, ähnlich jenen von *Nainereis.* Es bilden daher bei *Ss.* die Uriten keinen Genus-, sondern einen Speciescharakter, und zwar einen wenig exklusiven.

Bei denjenigen Arten von *Nainereis*, deren Hinterenden wir überhaupt kennen, sind zwei Paar annähernd gleich langer, cirrusförmiger seitlich und ventral am Anus befestigter Uriten vorhanden (Taf. 23, Fig. 8 und Taf. 26, Fig. 2), so daß sie als zwar wenig exklusiver, aber als total kompletter Genuscharakter dienen können. Und gleiches gilt für *Theostoma*, wo ebenfalls zwei Paare gleich langer, seitlich übereinander gelegener Uriten, jedoch von stumpfer Papillenform vorhanden sind (vgl. Taf. 23, Fig. 20).

In Anbetracht dieses ihres bei den Gattungen so verschiedenen Ver-

haltens können die Uriten als Familiencharakter keine Verwendung finden.

Das Studium der postembryonalen Entwicklung von *Aricia foetida* hat ergeben (vgl. unten im zweiten Teil, *Aa. foetida*, Allgemeine Körperform usw.), daß die Uriten bei den jüngsten Larven ähnlich papillenförmig sind wie bei *Theostoma*, daß sie dann cirrusförmig werden wie bei *Nainereis* und daß sie, erst nachdem die Larven 9 mm Länge und die Zahl von 65 Segmenten erreicht haben, die für die Gattung bezeichnende Fadenform annehmen (vgl. Taf. 11, Fig. 11a—15a).

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß bei Tieren, die das Hinterende regeneriert haben (vgl. unten im 2. Teil, *Nainereis laevigata*, Allgemeine Körperform usw.), die Uriten häufig sowohl in der Form, als auch in der Zahl von der für das Genus oder für die Species gültigen Norm abweichen, und daß daher bei der systematischen Verwertung solcher Abweichungen große Vorsicht geboten ist.

II. Podien (Notopodien, Neuropodien, Cirren, Papillen, Borsten und Kiemen).

1. Das Verhalten der Podien im allgemeinen.

Den Namen Anneliden-Podium, kurz Podium, für die Anneliden-Extremität in toto, habe ich in einer früheren Publikation vorgeschlagen und zu begründen versucht, weshalb ich auf diese (06, p. 74) verweise.

Bei sämtlichen Ariciiden lassen sich, dem ganzen Körper entlang, in jedem setigeren Segmente das Notopodium und das Neuropodium stets deutlich voneinander unterscheiden; es herrscht daher bei ihnen eine scharf ausgesprochene distiche Anordnung. Diese Anordnung bildet einen Familiencharakter, allerdings einen nur wenig exklusiven, weil auch noch bei vielen anderen Polychätenfamilien, besonders bei tubicolen, ähnliche Distichie vorherrscht; aber einen total kompletten, weil er sich auf alle Gattungen erstreckt.

Sehr eigentümlich ist das Verhalten der Notopodien, indem sie dem ganzen Leibe entlang nur wenig über die Haut hervorragende Stummel bilden, und noch charakteristischer ist das Verhalten der thoracalen Neuropodien, indem diese (anstatt so wie die abdominalen von Gestalt der bekannten Ruder) blattförmig sind und auf ihren freien Flächen die Borsten in meist zahlreichen Reihen »bürstenartig« eingepflanzt stehen. Auf diesem Unterschiede der Neuropodien beider Körperabschnitte beruht aber hauptsächlich der so auffällige Gegensatz zwischen Thorax und Abdomen.

Auffällig ist ferner die so reiche Versorgung mit Kiemen, indem mit

Liste der von den verschiedenen Autoren für die podialen

Autor	Art	Kieme	Dorsalcirrus	Intercirrus
Savigny (26,p.35)	*Aricia sertulata* (= *Aa. Cuvieri*?)	cirre supérieur	branchies	branchies
Audouin u. Edwards (33, p. 394)	*Aricia*	»	lobe charnu	languette branchiale
Grube (40, p. 69)	*Aricia Cuvieri*			
— —	*Aricia Latreillei* (= *Ns. laevigata*)	Ranken	Cirren	
Rathke (43,p.176)	*Aricia Mülleri* (= *Scoloplos armiger*)	Kieme	kleiner, dreieckiger Lappen (Cirrus)	
Örsted (44a, p. 404)	*Scoloplos armiger*	branchia		
Leuckart (49, p. 198)	*Aa. quadricuspidata* (= *Ns. quadricusp.*)	Kieme		
Grube (55, p. 112)	*Aricia laevigata* (= *Nainereis laevig.*)	»	lanzettförmige Lippe	
Schmarda (61, p. 62)	*Ama. ramosum* (= *Ns. ramosa*)	erste Kieme	zweite Kieme oder ob. Cirrus	
Quatrefages (65, p. 283)	*Aricia Cuvieri*	Cirre supér. (branchie)	lobe conique	languette conique
Kinberg (65, p. 251)	*Aricia auctorum*	branchia dorsualis	branchia secunda	br. extern. ped.dors.?
Claparède (68, p. 304)	*Aricia foetida*	branchie	cirre dorsal, languette lancéolée	appendice cirriforme
— —	*Tea. liriostoma* (= *Ns. laevigata*)	»	languette cirriforme	
Sars, G. O. (71, p. 31)	*Aricia Cuvieri*	branchia	labium lanceolatum	cirrus intermedius
Hansen (81, p. 18)	*Aricia formosa*	branchie	tubercule dors.	
— —	*Aricia armata* (= *Nainereis armata*)	»	feuille linguiforme	
Mau (81, p. 389)	*Scoloplos armiger*	Kieme	cirrenart. Zipf. od. Züngelch., auch lanzettförm. Zipfelch.	
Cunningham (88, p. 642)	*Theodisca mamillata* (= *Nainereis quadricuspida*)	branchia	cylindrical process	

Gebilde der Ariciiden gebrauchten Bezeichnungen.

Ventralcirrus	Notopod	Thoracales Neuropod einschl. Fußblatt, Bürste und podiale Papillen	Subpodiale Papillen
cirres inférieurs	rame dorsale	rame ventrale crénelée à son bord	
cirre ventrale	tubercule sétifere de la rame supérieure	crête charnue crénelée. Lobe vertical dont le bord est découpé de manière à former une série de petits tentacules	franges
		kammartig eingeschnittene Lappen der Bauchruder	
		fleischig-halbmondförmiger, ganzrandiger Lappen	
	oberer Vorsprung, oberes Borstenbündel	scharfrandiger Hautsaum oder Wall, der eine kleine Spitze bildet oder einen kleinen Ausschnitt hat	
	pinna superior	pinna inferior, papilla parva	
	innere oder ob. Fußhöcker	äußere oder untere Fußhöcker	
	dorsale Borstenhöcker	ganzrandiges Lippenblatt	
		unterer Ast mit konischem Cirrus	
cirrhe conique	rame dorsale	rame ventrale en forme de crête	»
	pes dorsualis	papillae laterales juxta pedem ventralem	papillae ventrales
cirre ventral	rame supérieure	la rame inférieure forme une crête découpée en papilles liguliformes	
»	»	la rame ventrale est divisée en deux lèvres verticales	
cirrus inferior	tuberculum setigerum super.	tuberculum setigerum inferior labio cristaeformi crenulato	papillae conicae
		rame ventrale feuille dentelée	
	faisceau dorsal	grandes feuilles à la rame ventrale	
	ob. Fußstummel eine warzenförmige Erhöhung	unterer Fußstummel mit 1 bis 3 Zipfelchen oder cirrenartigem Anhängsel	cirrenartiger Anhang
	notopodium	neuropodium a mammiform projection with a nipple-like process at the end	

Liste der von den verschiedenen Autoren für die podialen Gebilde der Ariciiden gebrauchten Bezeichnungen.

Autor	Art	Kieme	Dorsalcirrus	Intercirrus	Ventralcirrus	Notopod	Thoracales Neuropod einschl. Fußblatt, Bürste und podiale Papillen	Subpodiale Papillen
Savigny (26, p. 35)	*Aricia sertulata* (= *Aa. Cuvieri*?)	cirre supérieur	branchies	branchies	cirres inférieurs	rame dorsale	rame ventrale crénelée à son bord	
Audouin u. Edwards (33, p. 394)	*Aricia*	»	lobe charnu	languette branchiale	cirre ventrale	tubercule sétifere de la rame supérieure	crête charnue crénelée. Lobe vertical dont le bord est découpé de manière à former une série de petits tentacules	franges
Grube (40, p. 69)	*Aricia Cuvieri*						kammartig eingeschnittene Lappen der Bauchruder	
— —	*Aricia Latreillei* (= *Ns. laevigata*)	Ranken	Cirren				fleischig-halbmondförmiger, ganzrandiger Lappen	
Rathke (43, p. 176)	*Aricia Mülleri* (= *Scoloplos armiger*)	Kieme	kleiner, dreieckiger Lappen (Cirrus)			oberer Vorsprung, oberes Borstenbündel	scharfrandiger Hautsaum oder Wall, der eine kleine Spitze bildet oder einen kleinen Ausschnitt hat	
Örsted (44a, p. 404)	*Scoloplos armiger*	branchia				pinna superior	pinna inferior, papilla parva	
Leuckart (49, p. 198)	*Aa. quadricuspidata* (= *Ns. quadricusp.*)	Kieme				innere oder ob. Fußhöcker	äußere oder untere Fußhöcker	
Grube (55, p. 112)	*Aricia laevigata* (= *Nainereis laevig.*)	»	lanzettförmige Lippe			dorsale Borstenhöcker	ganzrandiges Lippenblatt	
Schmarda (61, p. 62)	*Ama. ramosum* (= *Ns. ramosa*)	erste Kieme	zweite Kieme oder ob. Cirrus				unterer Ast mit konischem Cirrus	
Quatrefages (65, p. 283)	*Aricia Cuvieri*	Cirre supér. (branchie)	lobe conique	languette conique	cirrhe conique	rame dorsale	rame ventrale en forme de crête	»
Kinberg (65, p. 251)	*Aricia auctorum*	branchia dorsualis	branchia secunda	br. extern. ped. dors.?		pes dorsualis	papillae laterales juxta pedem ventralem	papillae ventrales
Claparède (68, p. 304)	*Aricia foetida*	branchie	cirre dorsal, languette lancéolée	appendice cirriforme	cirre ventral	rame supérieure	la rame inférieure forme une crête découpée en papilles liguliformes	
— —	*Tea. liriostoma* (= *Ns. laevigata*)	»	languette cirriforme		»	»	la rame ventrale est divisée en deux lèvres verticales	
Sars, G. O. (71, p. 31)	*Aricia Cuvieri*	branchia	labium lanceolatum	cirrus intermedius	cirrus inferior	tuberculum setigerum super.	tuberculum setigerum inferior labio cristaeformi crenulato	papillae conicae
Hansen (81, p. 18)	*Aricia formosa*	branchie	tubercule dors.				rame ventrale feuille dentelée	
— —	*Aricia armata* (= *Nainereis armata*)	»	feuille linguiforme			faisceau dorsal	grandes feuilles à la rame ventrale	
Mau (81, p. 389)	*Scoloplos armiger*	Kieme	cirrenart. Zipf. od. Züngelch., auch lanzettförm. Zipfelch.			ob. Fußstummel eine warzenförmige Erhöhung	unterer Fußstummel mit 1 bis 3 Zipfelchen oder cirrenartigem Anhängsel	cirrenartiger Anhang
Cunningham (88, p. 642)	*Theodisca mamillata* (= *Nainereis quadricuspida*)	branchia	cylindrical process			notopodium	neuropodium a mammiform projection with a nipple-like process at the end	

Autor	Art	Kieme	Dorsalcirrus	Intercirrus
Lobianco (93, p. 24)	*Aricia foetida*	branchie mediani dorsali	branchia lanceolata	branchia cirriforme
— (p. 26)	*Theodisca liriostoma* (= *Nainereis laevigata*)		appendice cilindrica	
de Saint-Joseph (94, p. 85)	*Aricia Latreillei*	branchie	cirre dorsal languette branchiale	cirre subulé
— (p. 92)	*Aricia foetida*	»		petit cirre entre les 2 rames
Ehlers (97, p. 88)	*Aricia michaelseni*	Kiemen	Lippe	cirrenartiger Faden
— (p. 91)	*Aricia tribulosa* (= *Scoloplos tribulosus*)	»	»	»Kein Zwischencirrus«
de S.-Joseph (98, p. 356)	*Aricia Müller*i (= *Scoloplos armiger*)		cirre	
— (p. 360)	*Aricia laevigata* (= *Nainereis laevigata*)	branchie	cirre dorsal	
Ehlers (01, p. 166)	*Aricia cochleata* (= *Scoloplos cochleatus*)	Kieme	fadenförmige Lippe	
Gravier (06, p. 167)	*Aricia Chevalieri* (= *Scoloplos Chevalieri*)	branchie	languette dorsale	
Fauvel (07, p. 1)	*Aricia foetida*	»	cirre dorsal	
Mc Intosh (10, p. 497)	*Aricia Cuvieri*	branchia	dorsal cirrus	smaller cirrus
— (p. 502)	*Aricia Latreillei*	»	»	intermediate cirrus
— (p. 517)	*Nainereis quadricuspida*	»	»	
Moore (10, p. 260)	*Aricia Johnsoni* (= *Scoloplos Johnsoni*)	gill	postsetal lobe	
— —	*Nainereis robusta* (= *Nainereis laevigata*)	branchia	»	

Ventralcirrus	Notopod	Thoracales Neuropod einschl. Fußblatt, Bürste und podiale Papillen	Subpodiale Papillen
		il ramo inferiore forma una cresta tagliata in papille linguiformi	papille d. ramo ventrale. cresta dentellata
	ramo setigero superiore	ramo setigero inferiore diviso in due labbra verticali	
cirre ventral	rame dorsale	rame ventrale en forme de bourrelet comprimé bordée de papilles coniques	papilles coniques
	languette dorsale	rame ventrale	petites papilles
Bauchcirrus	oberer Ast	quer-ovales Polster, dessen Hinterrand sich zu einem Lippenblatt erhebt, das am freien Rand gesägt erscheint durch die auf ihm sitzenden kegelförmigen Papillen	Bauchpapillen
	oberer niederer Höcker	Polster mit glattem hinteren Rand und höckerartigem, papillenähnlichem Anhange	Papille
	rame dorsale	rame ventrale avec petit cirre ventral	papille conique
cirre ventral		pinnule à bords lisses avec cirre ventral	
	ob. Borstenb. ein nied. Höck.	ovaler Wulst ohne hervorragendem Lippensaum	kurzer kegelförmiger Cirrus
	mamelon sétigère supérieur	tore lateral très saillant	
»	rame dorsale	arc membraneux vertical, dont le bord libre est découpé en languettes	petites papilles
ventral cirrus	dorsal division	ventral division with posterior row of papillae	ventral papillae
»		»	»
»	»	slightly convex and long inferior division with a prominent blunt lobe or papilla	
	notopod	neuropodal platforms bearing palisades of setae backed by a low postsetal fold	pectinated ventral folds with papillae
	»	low fleshy projections at the extreme dorsal level of the sides with postsetal lobe	

Ausnahme einer wechselnden Zahl vorderer Segmente alle übrigen mit je einem Paare solcher ausgerüstet sind.

Weiter sind zu erwähnen die in verschiedener Zahl am Rande der thoracalen Neuropodien gewisser Gattungen eingepflanzt stehenden und bei gewissen Arten auch auf die Bauchfläche einer wechselnden Zahl von Segmenten sich fortsetzenden Papillen.

Von Cirren endlich ist der Dorsalcirrus stets vorhanden, kräftig ausgebildet und dem Notopod sehr nahe gerückt. Der Ventralcirrus dagegen ist nur bei gewissen Arten und auch da nur als kurzer, konischer Anhang ausgebildet. Von besonderem Interesse ist das ebenfalls auf gewisse Arten beschränkte Vorkommen eines intermediären Cirrus oder Intercirrus, dessen Stelle auch sein Homologon, das Seitenorgan, einnehmen kann.

Das Studium der postembryonalen Entwicklung einer Art (vgl. unten *Aricia foetida*, 7. Zur postembryonalen Entwicklung der Podien) hat ergeben, daß die Dorsalcirren und Kiemen schon sehr frühe, und zwar gleich in ihrer charakteristischen Form zur Ausbildung gelangen, daß dagegen die thoracalen Neuropodien zunächst in Form stumpfer, cirrusähnlicher Fortsätze auftreten, um erst in einem relativ fortgeschrittenen Stadium die Blattform anzunehmen. Weiter hat sich ergeben, daß die podialen Papillen erst bei etwa 8 mm langen Larven (also nahe dem Ende des Larvenlebens), und daß endlich noch später, nämlich erst bei 1—$1^1/_2$ cm langen jungen Tieren Intercirrus, Ventralcirrus und subpodiale Papillen zur Ausbildung gelangen.

Wegen dieses hier nur kurz angedeuteten und im folgenden eingehender zu schildernden, zum Teil so eigentümlichen Verhaltens des Ariciidenpodiums haben dessen einzelne Komponenten von seiten der Autoren so verschiedenartige, vielfach auf Mißverständnis der betreffenden Organteile beruhende Bezeichnungen erfahren, daß die Benutzung der Literatur dadurch sehr erschwert wird, und um diesem Übelstande abzuhelfen, habe ich unter Zugrundelegung einer mit der der übrigen Polychäten übereinstimmenden Nomenklatur die so verschiedenartigen Bezeichnungen einer Anzahl von Autoren in der vorstehenden Liste zusammengestellt. Neu von mir eingeführt sind die Termini Fußblatt für das bald mehr wulst-, bald mehr blattförmige thoracale Neuropodium, podiale Papillen für die den Rand des Fußblattes einnehmenden und subpodiale Papillen für die auf der Bauchfläche gewisser Segmente auftretenden Papillen.

2. Notopodien.

Wie aus der vorstehenden Liste zu ersehen, haben die Notopodien der Ariciiden in den verschiedenen Sprachen vielfach voneinander abweichende und zum Teil sehr willkürlich gewählte Namen erhalten, die zum Teil wenigstens ihrer so geringen Ausbildung zuzuschreiben sind.

Bei allen Ariciiden ragen nämlich diese Podteile nur als unscheinbare Stummel über die Leibeswand heraus. Unmittelbar vor den Dorsalcirren gelegen, erfahren sie auch mit diesen ihre Lageveränderung dem Körper entlang. Im Thorax von *Aricia* (vgl. unten p. 182 Textfig. II A und Taf. 11 und 12) stehen sie anfangs seitlich, rücken dann höher, so daß sie schon in der Thoraxmitte dorsal zu liegen kommen und diese Lage behalten sie bis zum Körperende bei. Während im Thorax Notopod und Neuropod durch einen erheblichen Zwischenraum voneinander getrennt sind, rücken sie im Abdomen einander zunehmend näher, so daß sie schließlich unter gleichzeitiger Abschnürung mit den Cirren auf einen gemeinsamen sich scharf vom Leibe abhebenden Stiel zu liegen kommen.

Bei *Scoloplos* (vgl. Textfig. II B und Taf. 19 und 20) behalten die Notopodien (und Dorsalcirren) ihre seitliche Lage bis zum Thoraxende bei, um erst von da an die dorsale Lage einzunehmen. Auch bei dieser Gattung rücken zwar im Abdomen Notopod und Neuropod einander zunehmend näher; aber es kommt nicht zu so scharfer, stielförmiger Abschnürung vom Leibe wie bei voriger.

Bei *Scolaricia* (vgl. Textfig. II C und D und Taf. 19 und 21) beginnen die Notopodien im letzten Drittel des Thorax dorsad zu rücken, so daß sie am Ende dieses Körperteils schon eine ausgesprochen dorsale Lage haben, die sie auch bis zum Körperende beibehalten. Während demnach diese Gattung in Beziehung auf das Dorsadrücken der Notopodien zwischen den beiden vorhergehenden eine Mittelstellung einnimmt, verhält sie sich in Beziehung auf die Annäherung der beiderlei Parapodien im Abdomen sowie in Beziehung auf deren Abschnürung so wie *Scoloplos*.

Im Gegensatze zu den vorhergehenden Gattungen stehen bei *Nainereis* und *Theostoma* (vgl. Textfig. II E—G und Taf. 23, 24 und 27) schon im Thorax die beiderlei Parapodien einander genähert und die Annäherung nimmt im Verlaufe der Segmente nur wenig zu. Da ferner auch das Dorsadrücken nur ganz allmählich wächst und endlich auch die Abschnürung in nur sehr geringem Grade sich vollzieht, so resultiert ein viel gleichmäßigeres Ansehen der beiden Körperregionen.

So wie bei den Erwachsenen bilden auch bei den Larven (vgl. unten *Aricia foetida*, postembryonale Entwicklung der Podien) die Notopodien

nur unscheinbare, innig mit den Dorsalcirren verbundene Stummel; es ist dieser Komponent des Podiums bei den Ariciiden offenbar im Schwinden begriffen. Dieses Schwinden des Notopodiums ist aber insofern von Interesse, als bei gewissen andern Familien dieser Prozeß schon zum Abschluß gekommen ist; so bei den Euniciden, wie Pruvot und Racovitza (95, p. 346 und p. 362) gezeigt haben. Diese Autoren nannten solche Podien »Parapodes sesquirémes« und definierten sie folgendermaßen:

»Les parapodes où le mamelon dorsal a entiérement disparu, mais où il persiste encore, à la base du cirrhe haemal alors implanté directement sur la rame neurale, une ou plusieurs soies, au sens le plus large du mot, acicules ou soies proprement dites (exemple *Staurocephalus*).«

Malaquin freilich hatte vorher schon (93, p. 433) in Beziehung auf das Eunicidenpodium eine andre Auffassung geltend gemacht; ihm zufolge sollte nämlich der Teil, der bisher als Dorsalcirrus bezeichnet wurde, in Wahrheit das Notopod darstellen und jener, der als Kieme galt, wäre nichts andres als der in ein Respirationsorgan umgewandelte Dorsalcirrus. Durch die von Pruvot und Racovitza (95, p. 363) hiergegen erhobenen Einwände hielt Malaquin diese seine Auffassung für so wenig widerlegt, daß er sie in einer neuen mit Dehorme publizierten Abhandlung (07, p. 367) unverändert aufrecht erhielt und durch verschiedene neue Tatsachen fester zu begründen versuchte. Wenn auch zur endgültigen Entscheidung der Streitfrage eine eingehende vergleichende Untersuchung des Podiums der Euniciden unter Berücksichtigung der postembryonalen Entwicklung von Larven verschiedener Gattungen unerläßlich sein wird, so dürfte es doch nicht ohne Bedeutung sein, daß das Verhalten der Ariciiden-Notopodien zugunsten der von Pruvot und Racovitza vertretenen Ansicht spricht.

Da die Notopodien aller Gattungen und Arten ein annähernd gleich reduziertes (reliquiäres[1]) Verhalten darbieten, so bilden sie einen total kompletten Familiencharakter; aber einen wenig exklusiven, weil ein ähnlich reliquiäres Verhalten auch von andern Polychätenfamilien bekannt geworden ist, so von den nahe verwandten Apistobranchiden, den Capitelliden und, wie schon erwähnt, von gewissen Euniciden.

3. Neuropodien.

Während die Notopodien sich dem ganzen Leibe entlang ähnlich verhalten, herrscht in Beziehung auf die Neuropodien in unsrer Familie ein so

[1] Über die Termini »reliquiär« und »rudimentär« vgl. Eisig 06, p. 292.

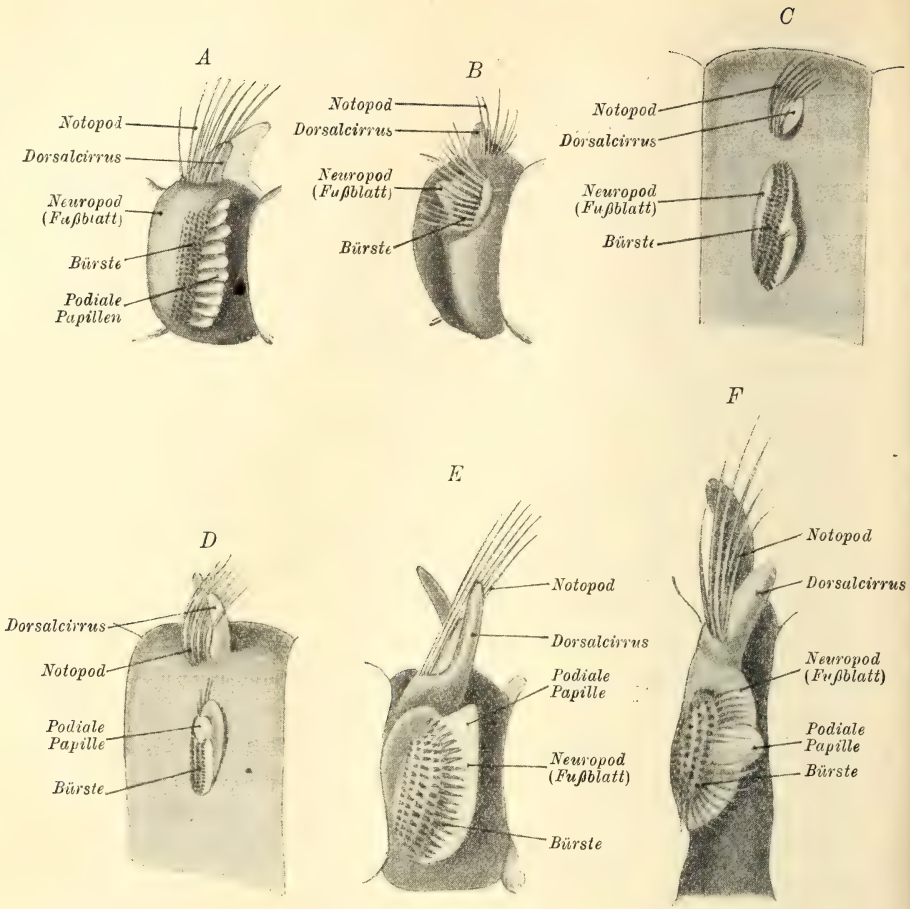
großer Unterschied zwischen Thorax und Abdomen, daß eben darauf zum größten Teil der Gegensatz dieser beiden Körperabschnitte beruht. Es empfiehlt sich daher, auch die beiderlei Neuropodien getrennt zu schildern, und zwar zunächst die:

a) Neuropodien des Thorax.

Da diese, anstatt so wie die abdominalen (und auch die thoracalen der meisten übrigen Polychäten) stummel- oder ruderförmig über den Leib hervorzuragen, letzterem in Blattform anliegen, und da überdies der Rand dieser Blätter bald glatt, bald eingeschnitten und zudem bald mit einzelnen Papillen, bald mit Reihen solcher besetzt sein kann, so hat nahezu jeder Autor eigene oder doch von den von den Vorgängern gebrauchten abweichende Namen eingeführt. Ein Blick auf die betreffende Rubrik der auf p. 174 abgedruckten Liste mag eine Vorstellung von dieser Namenverwirrung in den verschiedenen Sprachen geben. Wenn im allgemeinen von diesem abweichend gestalteten Parapodium die Rede ist, so haben wir ganz wie bei den andern Familien den Namen »thoracales Neuropod« zu brauchen; soll dagegen die besondere Form ins Auge gefaßt und beschrieben werden, so wird eine besondere Bezeichnung hierfür unerläßlich. Von allen früher zur Anwendung gekommenen ist zwar die von Grube und von Ehlers gebrauchte, nämlich die Bezeichnung »Lippenblatt«, die zutreffendste; aber dieselben Autoren verwenden diesen Ausdruck auch für gewisse flößchenförmige Anhänge andersgestalteter Parapodien, so daß ich, um Verwechslungen zu vermeiden, diesen Namen in Fußblatt umgeändert habe. In den romanischen Sprachen läßt sich vielleicht dafür pedifolium, piedifolio, piedfeuille und englisch footleaf brauchen.

Was nun das Verhalten bei den einzelnen Gattungen betrifft, so sind die Fußblätter von *Aricia* (vgl. Textfig. II A und Taf. 11 und 12) fleischig dick, kräftig vorspringend, halbmondförmig oder oval und an ihrem freien Rande mit reihenförmig angeordneten Papillen besetzt, deren Zahl und Form je nach den Arten schwankt.

Die Fußblätter von *Scoloplos* (vgl. Textfig. II B und Taf. 19 und 21) sind dünn, halbmondförmig und springen nur wenig vor. Ihr Rand ist entweder glatt oder mit einzelnen (1—3) Papillen besetzt. Ganz ähnlich verhalten sich die Fußblätter von *Scolaricia* (vgl. Textfig. II C und D und Taf. 19 und 21); nur mit dem Unterschiede, daß sie durch einen mittleren Einschnitt zweigeteilt sind. Während dieser Einschnitt in den vordersten Segmenten ventrad rückt, rückt er in den hintersten 3—4 dorsad und der



Textfig. II. Thoracale Podien verschiedener Gattungen.

A Von der Mitte des Thorax einer *Aricia foetida*, 20×. — *B* Von dem Ende des Thorax von *Scoloplos armiger*. Das Fußblatt des Neuropodiums ist nur wenig ausgebildet, 30×. — *C* Von der Mitte des Thorax einer *Scolaricia typica*, 20×. — *D* Vom Ende des Thorax derselben. An Stelle des dorsalen Abschnittes des Fußblattes befindet sich eine podiale Papille, 20×. — *E* Von der Mitte des Thorax einer *Nainereis laevigata*. Die podiale Papille befindet sich am dorsalen Ende des Fußblattes, 20×. — *F* Von der Mitte des Thorax einer *Nainereis quadricuspida*. Die podiale Papille befindet sich in der Mitte des Fußblattes 30×. — *G* Von der Mitte des Thorax eines *Theostoma Örstedi*. Das Neuropodium ist mehr stummel- als fußblattförmig, 80×.

kürzere dorsale Abschnitt des Blattes wandelt sich hier eine in podiale Papille um.

Die Fußblätter von *Nainereis* (vgl. Textfig. II *E* und *F* und Taf. 23 und 24) sind fleischig, dick, halbmondförmig, kräftig vorspringend und nur mit einer Papille besetzt, die je nach den Arten in der Mitte oder am dorsalen Ende der Blätter eingepflanzt stehen kann.

Noch fleischiger, zum Teil fast stummelförmig sind die ebenfalls nur mit einer Papille ausgerüsteten Fußblätter von *Theostoma* (vgl. Textfig. II *G* und Taf. 23 und 27).

Das Studium der postembryonalen Entwicklung einer *Aricia*-Art (vgl. unten *Aricia foetida*, Zur postembryonalen Entwicklung der Podien) hat ergeben, daß die Fußblätter nicht etwa gleich als solche zur Ausbildung gelangen, daß dagegen das thoracale Neuropod zunächst in Form eines stumpfen, cirrusähnlichen Fortsatzes, an dessen Basis die Borsten austreten, sich darstellt. Sodann verkürzt sich dieser Fortsatz zu einem Stummel, und erst nachdem die Larven ungefähr drei Monate alt geworden, eine Länge von ungefähr 8 mm und die Zahl von 50—60 Segmenten erreicht haben, beginnen diese Stummel sich abzuflachen, die Form des Fußblattes anzunehmen und podiale Papillen auszubilden. Es wird somit durch die Entwicklungsgeschichte bestätigt, was wir auch schon aus der vergleichenden Anatomie schließen konnten, nämlich, daß die so eigentümliche Form des thoracalen Neuropods der Ariciiden als sekundäre Modifikation des typischen Parapodiums zu betrachten ist. Von hoher Bedeutung ist in dieser Hinsicht das Verhalten von *Theostoma*, dessen thoracale Neuropodien entfernt nicht so stark abgeplattet sind wie die der übrigen Gattungen, dagegen mehr stummelförmig bleiben, also ähnlich jenen, die bei den Larven von *Aricia foetida* dem definitiven Stadium vorausgehen. Es folgt daraus, daß *Theostoma* nicht nur, wie wir gesehen haben, in der Form seines Rüssels und seiner Uriten, sondern auch in der seiner thoracalen Neuropodien ein ursprüngliches, bei den modifizierten Gattungen nur im larvalen Zustande rekapituliertes Verhalten darbietet.

In systematischer Hinsicht sind die wulst- oder blattförmigen thoracalen Neuropodien von hervorragender Bedeutung. Zunächst als Familiencharakter, allerdings als wenig exklusiver, weil auch bei den verwandten Familien der Apistobranchiden, Paraoniden, Disomiden, Spioniden und Chaetopteriden die Blattform, und bei den Arenicoliden, Capitelliden, Hermelliden und Serpuliden die Wulstform vorkommt. Aber diese Fußblätter differenzieren doch unsre Familie allen jenen gegenüber, die als Errantia oder Rapacia zusammengefaßt zu werden pflegen.

Im Kreise der Familie ist dieser Charakter ein total kompletter. Je nachdem ferner der Rand des Fußblattes eingeschnitten oder intakt ist, kommt ein Genuscharakter zustande; es wird nämlich dadurch *Scolaricia* gegenüber allen anderen Gattungen differenziert, so daß der betreffende Charakter ein total exklusiver ist. Die Form der Fußblätter endlich bildet im Genus *Aricia* einen Speciescharakter, aber einen wenig exklusiven.

b) Neuropodien des Abdomens.

Im Gegensatze zu den modifizierten thoracalen, weisen die abdominalen Neuropodien die auch sonst bei den Polychäten verbreitete Stummel- oder Ruderform auf und kommen daher als Familiencharakter nicht in Betracht. Die Ruder laufen stets in zwei meist verschieden gestaltete Flößchen aus, zwischen denen die Borsten hervortreten.

Bei *Aricia* sind die Ruder von cylindrischem Querschnitte und auffallend lang. Caudad schnüren sie sich in zunehmendem Grade vom Leibe ab, so daß das ganze Podium (minus Kieme) wie gestielt erscheint (vgl. Taf. 11 und 12).

Die Ruder von *Scoloplos* und *Scolaricia* sind erheblich kürzer, handförmig abgeplattet und weniger scharf vom Leibe abgeschnürt. Infolgedessen bleiben auch die Notopodien und Neuropodien hier durch einen größeren Zwischenraum voneinander getrennt als bei *Aa.* (vgl. Taf. 19, 20 und 21).

Noch kürzer und stumpfer, noch weniger vom Leibe abgeschnürt, und endlich noch weiter voneinander getrennt, erscheinen die Ruder von *Nainereis* und *Theostoma* (vgl. Taf. 23, 24 und 27). Auch rücken sie entfernt nicht so hoch dorsad wie bei den vorgenannten Gattungen, und von den Flößchen ist nur das eine scharf ausgebildet, wogegen das andre (stumpfe) sich nur wenig vom Ruder abhebt. Eine ganz ähnliche Ruderform wie sie diese beiden Gattungen permanent darbieten, tritt in der postembryonalen Entwicklung von *Aa. foetida* vorübergehend auf, ein weiterer Hinweis darauf, daß die Gattungen *Ns.* und *Tma.* als die ursprünglicheren zu betrachten sind.

Einen Adnex zu den abdominalen Neuropodien bilden die Bauchwülste (vgl. Taf. 11, 19 und 23). Es sind das ventrad gerichtete Fortsetzungen der Podhöhlen, die besonders zur Zeit der Geschlechtsreife, wo sie mit Eiern und Samen gefüllt sind, stark hervortreten. An ihrer Hinterfläche münden die Nephridien.

Einen großen Umfang erreichen diese Wülste bei *Aa.* und *Ss.*, wogegen sie bei *Ns.* und *Tma.* nur in geringem Grade hervortreten. Sehr

eigentümlich gestaltet erscheinen sie bei *Sa.*: anstatt sich halbkugelförmig hervorzuwölben, stehen sie nämlich bei ihr in scharfer Blattform vom Körper ab. Im übrigen verhalten sich aber diese besonders im Vorderteil des Abdomens eine bedeutende Größe erreichenden blattförmigen Organe ebenso wie die halbkugeligen, das heißt sie enthalten bei reifen Exemplaren zwischen den beiden Blättern Geschlechtsprodukte und es münden an deren Hinterseite die Nephridien.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß systematisch die Größe, die Form, der Abschnürungsgrad vom Leibe und endlich auch die Lage der abdominalen Neuropodien als Genuscharaktere Verwendung finden, aber als wenig exklusive, weil sich ja je zwei Gattungen einer dritten, oder je zwei andern gegenüber, gleich verhalten. Soweit wir überhaupt eine Mehrzahl von Arten dieser Gattungen kennen, scheint sich der Charakter je auf alle zu erstrecken, also total komplett zu sein. Als Speciescharaktere dienen die Formen- und Größenunterschiede der beiden Ruderflößchen. Indessen ist dieser Charakter nur im Zusammenhang mit andern verwendbar, weil sich je mehrere Species in Beziehung auf ihn ähnlich verhalten, das heißt, weil er nur wenig exklusiv ist.

Dadurch, daß die Bauchwülste von *Scolaricia* gegenüber jenen aller andern Gattungen blattförmig sind, bilden sie einen total exklusiven Genuscharakter. In welchem Grade aber er komplett ist, muß, da nur eine Art bekannt ist, dahingestellt bleiben.

4. Cirren.

Bei den Ariciiden finden sich die drei typischen Annelidencirren, nämlich der Dorsalcirrus, der Ventralcirrus und der intermediäre Cirrus oder Intercirrus. Während ersterer bei allen Gattungen und Arten ausnahmslos vorhanden ist, können letztere beide sowohl bei gewissen Gattungen als auch bei gewissen Arten derjenigen Gattungen, bei welchen sie überhaupt vorkommen, fehlen. Sämtliche Cirren sind von Nerven versorgt, die an ihren Enden keulenförimg anschwellen und als Tangorezeptoren fungieren.

a) Dorsalcirrus.

Wie aus der oben p. 174 abgedruckten Liste ersichtlich, haben auch die Dorsalcirren unter Verkennung ihrer morphologischen Bedeutung von seiten vieler Autoren sehr verschiedene, ihrer Form, Stellung oder vermeintlichen Funktion entnommene Bezeichnungen erfahren. Eine Minderzahl dagegen ließ sich durch die Annäherung dieser Cirren an die

reliquiären Notopodien nicht irre machen und gab ihnen demgemäß auch den richtigen Namen.

Bei allen Arten beginnen die Dorsalcirren in Form sehr kleiner konischer Fortsätze, die allmählich an Länge und Breite wachsen und Lanzettform annehmen. Weiterhin, meist im Bereiche des Regionenwechsels, buchtet sich dann die Basis, je nach den Gattungen und Arten in verschiedenem Grade, laterad aus, so daß an die Stelle der Lanzettform die von Scalpellen tritt. Auch die weitere Größenzunahme und Abnahme sowie das Größenverhältnis zu den Kiemen ist je nach den Gattungen und Arten verschieden. So wie die Kiemen können auch die Dorsalcirren gablig oder mehrfach verzweigt enden, und diese bei den meisten Arten nur seltene Abnormität kann bei einzelnen eine ziemlich häufige Erscheinung bilden (vgl. Taf. 15 *Aa. ramosa*). In ihrer Struktur gleichen die Dorsalcirren äußerlich der Haut. Bei einzelnen Arten sind sie auf der medialen Seite mit einem ähnlichen Streifen riesiger Wimpern ausgerüstet wie die Kiemen (*Tma.* ausgenommen) beiderseits. Abgesehen von der soliden sensorischen Spitze, werden diese Cirren von einem engen Hohlraum durchzogen, der sich an der Basis erweitert und ein reich verzweigtes Blutgefäßnetz aufnimmt. Von diesem Netze erstrecken sich zwei mehrfach durch Querschlingen verbundene und an ihren Enden ineinander übergehende Gefäße in die Cirrushöhle. Dieser Modus der Gefäßversorgung sowie die bei einzelnen Arten vorhandenen Wimperstreifen legen den Schluß nahe, daß trotz der so ausgiebigen Kiemenversorgung auch die Dorsalcirren an der sogenannten Respiration beteiligt sind. Daß dies aber nur in einem sehr viel geringeren Grade der Fall ist, geht, abgesehen vom Größenunterschiede der beiderlei Organe, auch daraus hervor, daß die Dorsalcirren gegenüber den intensiv blutrot erscheinenden Kiemen stets nur ein mattrotes Aussehen darbieten.

Im Genus *Aricia* (vgl. Taf. 11—13) ist da, wo die Dorsalcirren ihre höchste Ausbildung erreichen, nämlich im Abdomenanfange, die Scalpellform sehr ausgeprägt. Die Kiemen sind im ausgebildeten Zustande bei ihr nur wenig länger als die Dorsalcirren.

Bei *Scoloplos* (vgl. Taf. 19 und 20) kommt es nie zu so starker basaler Ausbuchtung, so daß auch die Scalpellform nicht so ausgesprochen ist. Ihre Kiemen sind meist erheblich länger als die Dorsalcirren.

In hohem Grade macht sich dagegen die Scalpellform bei *Scolaricia* (vgl. Taf. 19 und 21) da, wo die Dorsalcirren ihre bedeutendste Größe erreichen, nämlich im Abdomenanfange, geltend. Die Kiemen werden bei dieser Gattung im Verlaufe des Abdomens fast doppelt so lang als die genannten Cirren.

Auch bei *Nainereis* und *Theostoma* (vgl. Taf. 23—25 und 27) sind im ausgebildeten Zustande die Kiemen erheblich länger als die Dorsalcirren und letztere weisen die Scalpellform in keiner Region des Körpers scharf ausgeprägt auf.

Systematisch ist der Dorsalcirrus ,weil er allen Gattungen und Arten, und zwar stets in vollkommener Ausbildung zukommt, ein total kompletter Familiencharakter; aber ein nur wenig exklusiver, weil ja auch eine große Zahl andrer Polychätenfamilien mit ähnlichen Anhängen ausgerüstet ist. Durch seine mehr oder weniger ausgeprägte Scalpellform sowie durch sein je nach den Gattungen wechselndes Größenverhältnis zur Kieme ist der Dorsalcirrus ferner auch als Genuscharakter verwendbar; aber als nur wenig exklusiver, weil sich ein Teil der Gattungen je einander ähnlich verhält; dagegen scheint er sich als ziemlich komplett zu erweisen. Durch seine bei einer Species von *Aricia* häufige Verzweigung kommt der Dorsalcirrus endlich auch als Speciescharakter in Betracht, aber als wenig exklusiver, weil auch bei andern Arten dieser Gattung zuweilen verzweigte Dorsalcirren vorkommen.

b) Ventralcirrus.

Im Gegensatze zu dem konstanten Auftreten des Dorsalcirrus, zeigt das des Ventralcirrus ein starkes Schwanken. So kommt er in der Gattung *Aricia* allen bisher bekannt gewordenen Arten zu; bei *Scoloplos* kann er fehlen oder vorhanden sein; bei der einzigen hier beschriebenen Art von *Scolaricia* ferner fehlt er, und ebenso fehlt er *Nainereis* und *Theostoma*; denn, was einzelne Autoren bei diesen Gattungen dafür gehalten haben, ist das ventrale Flößchen der abdominalen Neuropodien.

Im Einklange mit diesem Verhalten sehen wir denn auch, daß, während die Dorsalcirren bei den Larven von *Aa. foetida* schon am 40.—50. Tage bei einer Länge dieser von $1^1/_2$—2 und einer Breite von $^1/_4$ mm deutlich hervortreten, von den Ventralcirren dagegen selbst bei 90—100 Tage alten, 9 mm langen und 1 mm breiten Larven noch keine Spur vorhanden ist. Und dasselbe gilt für die gefischten jungen Tiere bis zu $1^1/_2$ mm Breite, wo erst die Ausbildung dieses Cirrus beginnt (vgl. Taf. 12, Fig. 31).

Die Form des Ventralcirrus ist stets die eines kurzen, mehr oder weniger stumpfen Kegels und in seiner Struktur wiederholt er im kleinen die des Dorsalcirrus.

Systematisch bildet der Ventralcirrus da, wo er wie bei *Aa.* allen Arten der Gattung zukommt, sowie da, wo er wie bei *Ns.* und *Tma.* allen Arten umgekehrt fehlt, einen total kompletten Genuscharakter. Wegen des Verhaltens von *Scoloplos* jedoch (wo der Ventralcirrus bald

vorhanden ist, bald fehlt) und wegen des untereinander gleichen Verhaltens von *Ns.* und *Tma.* ist dieser Charakter nur wenig exklusiv. Bei *Ss.* ist der Ventralcirrus Speciescharakter; aber, wie sich aus dem Vorhergehenden ergibt, ein nur wenig exklusiver. Als Speciescharakter kann er auch da, wo er allen oder einem Teil der Arten zukommt (also bei *Aa.* und *Ss.*), noch durch sein verschiedenes Verhalten in Beziehung auf Form und Größe dienen. Ob das Fehlen des Ventralcirrus bei *Scolaricia* einen Genus-, oder aber einen Speciescharakter zu bilden hat, läßt sich, weil nur eine Art bekannt ist, noch nicht feststellen.

c) Intercirrus.

Auch dieser podiale, zwischen Notopod und Neuropod gelegene Anhang zeigt gegenüber der Konstanz des Dorsalcirrus ein schwankendes Auftreten. Während er nämlich den Gattungen *Ns.* und *Tma.* gänzlich mangelt, fehlt er unter den unten aufgeführten 15 Arten von *Aa.* (vgl. Genus *Aricia*, Liste der für die Artbestimmung in Betracht kommenden Charaktere) nur fünf. Bei *Sa.* ferner ist genau an der Stelle des Intercirrus je ein Seitenorgan ausgebildet und bei einzelnen Arten von *Ss.* endlich kann ebenfalls an Stelle des Intercirrus je ein Seitenorgan vorhanden sein.

Auch der Intercirrus kommt erst in einem weit fortgeschrittenen Larvenstadium zur Anlage; jedoch nicht so spät wie der Ventralcirrus, indem jener schon bei $1^1/_4$ mm breiten jungen Tieren vorhanden ist (vgl. Taf. 12, Fig. 27).

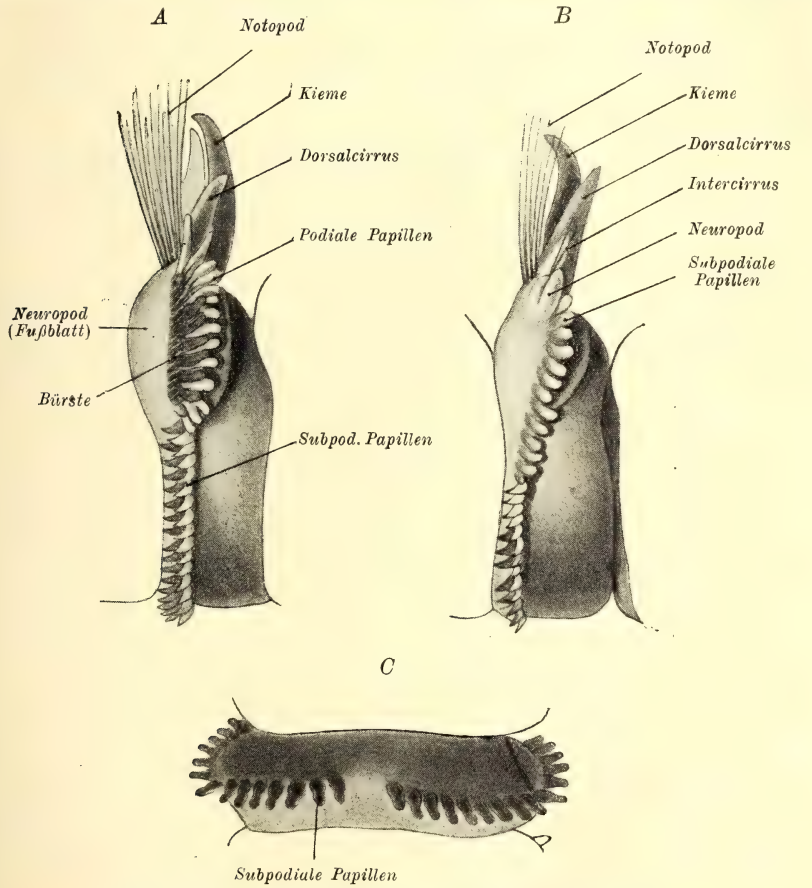
Die Form des Intercirrus ist dünn-cylindrisch und seine Länge überragt nur wenig die der neuropodialen Flößchen. Seine Struktur gleicht der der andern Cirren; insbesondere wird er ebenso wie diese von einem Nervenbündel durchzogen, deren einzelne Fasern an der nur von der stark verdünnten Cuticula überzogenen Spitze zu Tangorezeptoren anschwellen.

Die hohe morphologische Bedeutung des Intercirrus, sei es als dritten typischen Podanhanges, sei es als Homologons des Seitenorgans (vgl. unten V, Seitenorgane), ist den meisten bisherigen Bearbeitern unsrer Familie entgangen; daher auch so unpassende Namen wie »branchie cirriforme«, »languette branchiale«, »appendice cirriforme«, »cirre subule«, »cirrenartiger Faden« usw. Nur Grube hat schon im Jahre 1851 (51, p. 20) den betreffenden Anhang richtig als »cirrus intermedius« bezeichnet, worin ihm dann Sars gefolgt ist. Ferner haben auch Ehlers den Namen »Zwischencirrus« und Mc Intosh den Namen »intermediate cirrus« angewandt und damit implicite wenigstens der typischen Bedeutung des Anhanges Ausdruck verliehen.

Systematisch bildet der Intercirrus dadurch, daß er nur der Gattung *Aricia* zukommt, einen total exklusiven Genuscharakter; jedoch einen nur wenig kompletten, weil es ja viele *Aa.*-Arten gibt, die dieses podialen Anhanges entbehren. Und aus demselben Grunde bildet der Intercirrus im Genus *Aa.* auch einen Speciescharakter; aber einen wenig exklusiven.

5. Papillen.

Einen der systematisch bedeutsamsten Podbestandteile der Ariciiden bilden die Papillen. Es sind deren zweierlei vorhanden, von denen eigent-



Textfig. III. Podiale und subpodiale Papillen.

A Podiale und mehrreihig angeordnete subpodiale Papillen des drittletzten Thoraxsegments einer *Aricia Cuvieri* Varietas *perpapillata*, 20×. — *B* Podiale und zum Teil mehrreihig ausgebildete subpodiale Papillen des ersten Abdomensegments desselben Tieres, 20×. — *C* Subpodiale Papillen des 23. Segments einer *Aricia foetida* vom Bauche gesehen, 20×.

lich nur die eine Kategorie im strengen Sinne zu den Podien gehört, und zwar diejenigen, die in verschiedener Zahl an den Rändern der Fußblätter der thoracalen Neuropodien und in einigen Fällen auch der vordersten Neuropodien eingepflanzt stehen, und die ich daher als podiale Papillen bezeichne (vgl. Textfig. III).

Die andre Kategorie hingegen, die nur in einzelnen hinteren Thorax- und einzelnen vorderen Abdomensegmenten, sei es einzeln, sei es in gegen die ventrale Medianlinie gerichteten Reihen auftritt, kann zwar den podialen Reihen sich mehr oder weniger unmittelbar anschließen, kann aber auch an solchen (abdominalen) Segmenten auftreten, wo podiale Papillen gar nicht vorhanden sind. In Anbetracht dieser ihrer Lage unterhalb der Neuropodien und ihrer relativen Unabhängigkeit von den podialen Papillen, unterscheide ich diese zweite Kategorie als subpodiale Papillen (vgl. Textfig. III).

Die Schaffung dieser Namen war um so notwendiger, als die beiderlei Papillen bisher, wie aus unsrer Liste (oben p. 174) zu ersehen ist, sehr verschiedene und zum Teil auch unpassende Bezeichnungen erfahren hatten.

Die Form der Papillen ist meist die kurzer, cylindrischer, spitz oder stumpf endigender Fortsätze. Ihre Größe schwankt je nach den Gattungen und Arten, sowohl hinsichtlich der Länge als der Dicke. Ebenso schwankt ihre Zahl je nach den Gattungen derart, daß sie bald nur in der Einzahl, bald in Reihen auftreten.

Durchaus gleich verhalten sich dagegen die Papillen in Beziehung auf die Struktur (vgl. Taf. 13, Fig. 8 und 9). Abgesehen von einem an ihrer Basis gelegenen, mit dem Cölom kommunizierenden und mit Blutgefäßen reichlich versorgten Hohlraum, sind es solide, epidermoidale Gebilde, deren Achse von einem kräftigen Nervenbündel, und zwar von einem Aste des podialen Seitennerven, durchzogen wird. An der nur von der Cuticula bedeckten Spitze schwellen die einzelnen Fasern der Nerven, ähnlich wie bei den sensitiven Spitzen der Cirren und Kiemen, keulenförmig an, endigen also in der für die Tangorezeptoren typischen Weise. Ausführlicheres hierüber findet sich unten in der Beschreibung von *Aa. foetida*, Kapitel Podien, Papillen. Hervorgehoben sei, daß die einzelnen Papillen, besonders die podialen, mit Muskeln versorgt sind, durch die sie bewegt werden können, und zwar liefert ein Muskel des Podiums die betreffenden Fasern.

a) Podiale Papillen.

Ihre höchste Ausbildung erreichen diese im Genus *Aricia* (vgl. Taf. 11 und 12); denn sie treten bei ihr in verschieden großer Zahl, und zwar in

den Rand der Fußblätter einnehmenden Reihen auf. Diese »seriale Anordnung« ist, weil sie sich nur im Genus *Aa.*, und zwar bei allen ihren Arten vorfindet, ein total kompletter und zugleich total exklusiver Genuscharakter. Bei einer Art sind die Papillen der hintersten Fußblätter mehrreihig (= total exklusiver Speciescharakter). Eine andre Eigentümlichkeit gewisser Arten von *Aa.* besteht darin, daß sich die podialen Papillen auf eine verschieden große Zahl vorderer Abdomensegmente fortsetzen (vgl. Taf. 11 Fig. 10), so daß deren Neuropodien ein fußblattähnliches Ansehen gewinnen (= wenig exklusiver Speciescharakter). Und ebenso einen wenig exklusiven Speciescharakter bildet endlich die Form der Papillen (spitz- oder stumpfkonisch). Wie sich die Zahl der podialen Papillen bei verschieden großen Tieren verhält, ist aus nachfolgender Liste zu ersehen.

Zahl der podialen Papillen zweier verschieden großer Exemplare von *Aricia foetida*.

Neuropod	7 cm langes Tier (23 thoracale Segmente)		15 cm langes Tier (24 thoracale Segmente)	
	Zahl der Papillen:		Zahl der Papillen:	
	links	rechts	links	rechts
1.	1	1	2	1
2.	3	3	4	5
3.	3	3	5	5
4.	5	5	5	6
5.	5	6	6	7
6.	6	6	8	8
7.	6	6	9	9
8.	8	7	9	9
9.	8	7	10	11
10.	8	8	11	11
11.	8	9	11	11
12.	9	9	11	11
13.	9	9	11	11
14.	8	8	13	12
15.	7	7	10	10
16.	7	7	10	10
17.	7	7	10	10
18.	7	7	7	8
19.	6	5	8	7
20.	5	5	8	7
21.	4	4	5	5
22.	4	4	4	4
23.	—	—	4	4

Im Gegensatz zu dem einheitlichen Verhalten von *Aa.* steht das von *Scoloplos* (vgl. Taf. 19 und 20). In diesem Genus gibt es nämlich Arten, bei denen alle Fußblätter nur mit je einer Papille besetzt sind, ferner solche, die außerdem in den hinteren Fußblättern noch eine zweite und dritte besitzen können, und endlich auch solche, deren Fußblätter der podialen Papillen durchaus entbehren. Es können daher bei *Ss.* die podialen Papilien nur als ziemlich exklusiver Speciescharakter Verwendung finden.

Auch bei der neuen Gattung *Scolaricia* (vgl. Taf. 19 und 21) ist die größte Zahl der Fußblätter papillenlos, indem nur die hintersten drei bis vier mit ihrem dorsalen Abschnitte in je eine Papille auslaufen. Über die systematische Bedeutung dieses Verhaltens läßt sich aber in Anbetracht, daß nur eine Art dieser Gattung bekannt ist, noch nichts aussagen.

Nur eine podiale Papille an allen Fußblättern hat die Gattung *Nainereis* (vgl. Taf. 23 und 24), und zwar bei allen bisher daraufhin untersuchten Arten, so daß es sich um einen total kompletten Genuscharakter zu handeln scheint; aber um einen wenig exklusiven, weil auch die nahe verwandte Gattung *Theostoma* (vgl. Taf. 23 und 27) diese Einzahl aufweist. Je nachdem ferner diese eine Papille am dorsalen Rande oder in der Mitte des Fußblattes eingepflanzt steht, bildet sie bei *Ns.* einen Speciescharakter, der aber wenig exklusiv zu sein scheint. Über die systematische Bedeutung der einen Papille von *Tma.* läßt sich noch nichts aussagen, weil von ihren beiden bekannt gewordenen Arten nur eine in Beziehung auf die Podien genügend untersucht worden ist. Durch ihre hohe Ausbildung in einzelnen Gattungen bilden endlich die podialen Papillen auch einen hervorragenden Familiencharakter; jedoch nur einen ziemlich exklusiven, weil sie auch bei den verwandten Familien der Apistobranchiden und Disomiden vorkommen und auch nur einen ziemlich kompletten, weil sie gewissen Arten von *Scoloplos* ganz fehlen können.

b) Subpodiale Papillen.

Auch die subpodialen Papillen müssen wegen der hohen Ausbildung, die sie erfahren können, zu den wichtigen Familiencharakteren gezählt werden, und zwar ist dieser Charakter, weil er nur einem Teil der Gattungen zukommt, wenig komplett und, weil er nur noch einer andern Familie, nämlich den Apistobranchiden zukommt, ziemlich exklusiv.

So wie die podialen erreichen auch die subpodialen Papillen im Genus *Aricia* ihre höchste Ausbildung (vgl. Taf. 11 und 12), denn sie kommen nicht nur (mit Ausnahme von *Aa. norvegica* Sars) allen Arten der Gattung

zu, sondern sie treten auch in allen diesen Fällen, in einer verschieden großen Zahl hinterer Thorax- und vorderer Abdomensegmente, in ähnlich kontinuierlichen Reihen auf wie die Papillen der Fußblätter. In einzelnen Segmenten, und zwar in der Regel in den mittleren, sind die Papillen so zahlreich, daß sie sich von den ventralen Enden der Fußblätter bis zur ventralen Medianlinie erstrecken. Wie sich die Zahl der supodialen Papillen bei verschieden großen Tieren verhält, ist aus nachfolgender Liste zu ersehen.

Zahl der subpodialen Papillen vier verschieden großer Exemplare von *Aricia foetida*.

Segment:	8 cm langes Tier		10 cm langes Tier		16 cm langes Tier		17 cm langes Tier		Bemerkung
	Zahl der Papillen		Zahl der Papillen		Zahl der Papillen		Zahl der Papillen		
	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	
19.	2	2	—*)	2	1	—	1	1	*) Zeichen für fehlende Papille
20.	5	4	1	3	2	3	3	3	
21.	8	8	2	6	4	6	5	5	
22.	11	9	3	10	10	8	7	8	
23.	11	9	7	10	14	12	9	11	
24.	10	11	11	9	13	13	11	13	
25.	12	13	8	8	13	14	12	13	
26.	8	—	11	10	12	12	14	11	
27.	—	—	—	3	2	2	6	7	
28.	—	—	—	—	1	1	1	1	
29.	—	—	—	—	—	—	1	2	
30.	—	—	—	—	—	—	—	1	

Da zwei Arten von *Aa.* überhaupt keine subpodialen Papillen besitzen und eine Art von *Scoloplos* (*Ss. johnsoni* Moore) in zahlreichen Segmenten mit ähnlich serial angeordneten wie *Aa.* ausgerüstet ist, so kommt auch den subpodialen Papillen von *Aa.* keine so hohe systematische Bedeutung wie den podialen zu: sie bilden nur einen ziemlich exklusiven und einen ziemlich kompletten Genuscharakter.

Je nach den Arten wechselt die Zahl der mit subpodialen Papillen ausgerüsteten Segmente sowie die Zugehörigkeit letzterer zu den beiden Körperregionen, und da sich diese Zahl und Zugehörigkeit ziemlich konstant verhält, so liefern die subpodialen Papillen auch einen ziemlich exklusiven Speciescharakter. Wie die podialen, so können auch die subpodialen Papillen bei gewissen Arten mehrreihig auftreten und auch diese Mehrreihigkeit sowie die Form der Papillen kommen als Speciescharaktere in Betracht, aber als wenig exklusive.

Überaus schwankend ist das Verhalten der subpodialen Papillen

von *Scoloplos* (vgl. Taf. 19 und 20). Es gibt nämlich Arten, wo sie ganz fehlen, solche, wo sich einzelne sporadisch im Bereiche des Regionenwechsels finden, und endlich ist eine Art (*Ss. johnsoni* Moore) beschrieben worden, wo sie, ganz so wie bei den meisten *Aricia*-Arten, in zahlreichen Reihen vorhanden sind. Im Genus *Ss.* können daher in positivem Sinne die subpodialen Papillen nur als Speciescharakter dienen, und zwar haben wir es, weil das verschiedenartige Verhalten bei je mehreren Arten vorkommen kann, mit wenig exklusiven Speciescharakteren zu tun. Im Hinblick auf das eben gekennzeichnete Schwanken des Genus ist ein Verhalten von hoher Bedeutung, das speziell *Ss. armiger*, wo in der Regel 1—2 subpodiale Papillen in 1—4 Segmenten im Bereiche des Regionenwechsels vorkommen (vgl. unten *Ss.*, Kapitel Podien, Papillen), darbot. In einzelnen Fällen nämlich, wo von den zwei sporadisch vorkommenden subpodialen Papillen die eine hoch dorsal und die andre tief ventral auf dem Bauchwulst eingepflanzt standen, fanden sich zwischen beiden eine kontinuierliche Reihe von Papillenanlagen. Wir werden weiterhin auf dieses Faktum zurückkommen.

Auch im Genus *Scolaricia*, wo ausgebildete subpodiale Papillen einzeln vorkommen, fanden sich zuweilen in den ersten Abdomensegmenten reihenförmig angeordnete Anlagen solcher.

In den Gattungen *Nainereis* und *Theostoma* endlich fehlen die subpodialen Papillen ganz und gar.

c) Über die morphologische und physiologische Bedeutung der Papillen.

Bevor ich einen genauen Einblick in das Verhältnis zwischen thoracalen und abdominalen Neuropodien der Ariciiden gewonnen hatte, schienen gewisse Befunde von *Aricia* zugunsten einer hohen morphologischen Bedeutung der Papillen im Aufbau der Podien zu sprechen. Es hatte nämlich den Anschein, als ob sich aus vier podialen Papillen des thoracalen Neuropodiums das zweiflossige abdominale Neuropod mit seinen Cirren aufbaute (vgl. unten 2. Teil, *Aa. foetida*, Kapitel Regionenwechsel). Dieser Anschein erwies sich aber von dem Momente an als trügerisch, wo es sich ergeben hatte, daß im heranwachsenden Tiere nicht etwa thoracale Segmente in abdominale, sondern umgekehrt abdominale in thoracale umgewandelt werden. Was ebenfalls gegen eine solche Bedeutung der Papillen sprach, war die Tatsache, daß sie gerade bei den ursprünglichsten Gattungen *Nainereis* und *Theostoma* (vgl. unten 3. Teil, Über die Verwandtschaft der Ariciiden) ihre geringste Ausbildung aufweisen, und das weitere Faktum endlich, daß sie ontogenetisch auffallend

spät erst zur Ausbildung gelangen (vgl. unten *Aa. foetida*, Kapitel Podien, *c*) Zur postembryonalen Entwicklung der Podien).

Drängt sich demnach der Schluß auf, daß die Papillen der Ariciiden keine integrierenden Bestandteile des Annelidenpodiums darstellen, daß sie dagegen erst innerhalb der Familie ihre Bedeutung erlangt haben, so entsteht weiter die Frage, wie wir ihr Auftreten innerhalb der Familie zu beurteilen haben.

Darüber, daß *Ns.* und *Tma.* mit ihrer einzigen podialen Papille und ihrem totalen Mangel subpodialer Papillen den ursprünglichen und *Aa.* mit den beiderlei serial angeordneten den sekundären Zustand darstellt, kann aus dem Grunde kein Zweifel herrschen, weil das Gesamtverhalten der beiden erstgenannten Gattungen sie im Lichte der ontogenetischen, an *Aa.* gewonnenen Ergebnisse, als die unzweifelhaft ursprünglichsten der Familie erscheinen läßt (vgl. den 3. Teil, Über die Verwandtschaftsverhältnisse der Ariciiden).

Nicht so ohne weiteres läßt sich dagegen die andere Frage beantworten, wie wir das Verhalten der zwischen diese beiden Extreme sich einschiebenden Gattungen, nämlich das von *Scoloplos* und *Scolaricia*, speziell die bei ihnen vorkommenden Anlagen von Reihen subpodialer Papillen zu beurteilen haben. Sind diese nicht zur Ausbildung gelangenden Anlagen Reliquia von einst ausgebildet gewesenen, oder sind es Rudimenta von nach Ausbildung drängenden Papillen? Haben wir es mit reliquiären oder mit rudimentären Gebilden zu tun? Die Tatsache, daß *Ss.* und *Sa.* so vielfach zwischen den ursprünglicheren Gattungen *Ns.* und *Tma.* einer- und der von diesen am weitesten abgerückten Gattung *Aa.* anderseits vermitteln, spricht dafür, daß wir es mit rudimentären Gebilden zu tun haben.

Was die Funktion der Papillen betrifft, so ergibt sich aus ihrer Struktur, daß sie Tangorezeptoren darstellen (im Gegensatze zu den mit starren Sinneshaaren ausgerüsteten Kymorezeptoren gewisser Cirren sowie der Seitenorgane). Die Stellung der podialen Papillen am Rande der Fußblätter und die der subpodialen an den Seiten und am Bauche lassen sie zwar zur Rezeption von Tasteindrücken wohl geeignet erscheinen, welche Aktionen aber diese Eindrücke auszulösen haben, ob solche der Orientierung, oder der Lokomotion, muß erst durch entsprechende Experimente entschieden werden.

Noch sei darauf hingewiesen, daß das Genus *Aa.* mit den am vollkommensten ausgebildeten Papillen weder Seitenorgane, noch Statocysten besitzt, daß ferner in dem meist nur mit sporadischen Papillen ausgerüsteten Genus *Ss.* sowie in dem nur mit je einer podialen Papille aus-

gerüsteten Genus *Sa.* Seitenorgane, aber keine Statocysten vorkommen und daß endlich bei den ebenfalls nur je eine podiale Papille besitzenden Gattungen *Ns.* und *Tma.* Statocysten, aber keine Seitenorgane vorhanden sind. Es hat daher den Anschein, als ob sich Papillen, Seitenorgane und Statocysten trotz ihrem unzweifelhaft so differenten Funktionieren irgendwie untereinander vertreten könnten und gegenseitig ausschlössen.

6. Borsten.

a) Allgemeines über die Ariciidenborsten.

Charakteristisch für die Ariciidenborsten ist erstens, daß sie einfach (nicht zusammengesetzt) sind, und zweitens, daß die Endteile ihrer Schäfte eine mehr oder weniger deutliche Ringeluug und Besetzung mit Zähnchen (= Struktur) aufweisen.

Sowohl die Einfachheit, als auch die Struktur bilden Familiencharaktere, und zwar, weil sie sich auf alle Gattungen erstrecken, total komplette. Weil aber auch noch viele andre Polychätenfamilien einfache Borsten besitzen, so ist der Charakter der Einfachheit nur wenig exklusiv, und weil ferner noch bei zwei andern Familien, nämlich bei den Aphroditiden und bei den Nephthydiden ähnlich geringelte Borsten vorkommen, ist der Charakter der Ringelung (und Bezahnung) nur ziemlich exklusiv.

Alle Borsten bestehen aus einem Kerne verschieden zahlreicher Fibrillen und aus einer diesen überziehenden homogenen, cuticularen Hülle, wie sich deutlich an solchen Borsten erkennen läßt, deren Oberhaut sich stellenweise vom fibrillären Kerne abgelöst hat.

Da sich die Ringelung und Bezahnung, wenn auch in sehr verschiedenem Grade der Ausbildung, doch im wesentlichen übereinstimmend auf ganz verschiedenen Borstenformen vorfindet, nämlich auf den Pfriemborsten, Pfriemhaken, Geißelpfriemen, Gabelborsten und notopodialen Aciculae, so will ich, um in der nachfolgenden Beschreibung dieser verschiedenen Borsten, Wiederholungen zu vermeiden, schon hier das Zustandekommen dieser Struktur unter Vernachlässigung der die einzelnen Borstenformen kennzeichnenden Einzelheiten, also im allgemeinen schildern.

Der Endabschnitt der geringelten Borsten ist in der Regel gegenüber dem rundlichen Schafte etwas abgeplattet, so daß wir eine dorsale und eine ventrale, oder, weil ein Teil der strukturierten Borsten etwas S-förmig gekrümmt endigt, eine konvexe und eine konkave Seite unterscheiden können. Die Ringelung (vgl. Textfig. IV, p. 198) entsteht nun

dadurch, daß sich auf der dorsalen oder konvexen Seite die Cuticula in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen parallel der Querachse der Borste verdickt, und diese Verdickungen bezeichne ich als Spangen. Diese reichen je nach den verschiedenen Borstenformen und bei einer gegebenen Borstenform je nach den damit ausgerüsteten Arten, oder endlich auch bei gegebenen Individuen je nach den Körperregionen, verschieden weit ventrad, so daß auf der ventralen oder konkaven Seite der betreffenden Borste ein verschieden breiter Streif, wo die Fibrillen durchschimmern, frei bleibt. Die Spangen können ferner ventral entweder abgerundet oder spitz enden, und demgemäß erscheint im Profil ihr Längskontur gekerbt oder gesägt.

Kompliziert wird nun die Struktur dadurch, daß die Spangen an ihrem Vorderrande mit je einer Reihe von Zähnchen besetzt sind, die je nach den Borstenformen und bei einer gegebenen Borstenform je nach den Arten und Körperregionen in Beziehung auf Zahl, Form und Größe sich verschieden verhalten.

Da sich alle diese Strukturelemente nur bei starker Vergrößerung erkennen lassen, da ferner, je nachdem der Tubus auf die konvexe oder die konkave Seite oder auf eine der Kanten des strukturierten Borstenendes eingestellt wird, verschiedene Bilder entstehen, und da endlich auch je nach mehr oberflächlicher oder mehr tiefer Einstellung die verschiedensten optischen Schnitte zustande kommen, so ist es begreiflich, daß viele Autoren die Borstenstruktur mißverstanden haben.

Ich will nun die verschiedenen Borstenformen der Reihe nach kurz charakterisieren, indem ich in Beziehung auf das spezielle Verhalten auf die ausführlichen Beschreibungen der einzelnen Arten im 2. Teil verweise, und zwar beginne ich mit den Pfriemborsten.

b) Pfriemborsten.

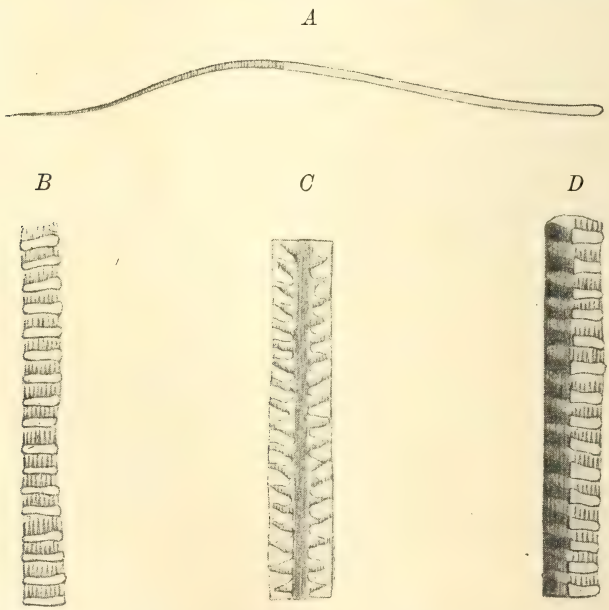
Sie sind die in der Familie weitaus am weitesten verbreiteten Borsten, denn sie kommen nicht nur bei allen Arten vor, sondern treten auch in beiden Körperregionen, und zwar sowohl in den Notopodien, als auch in den Neuropodien auf. Auch gehören sie zu den kräftigsten, insbesondere aber zu den längsten Borsten und ragen daher zum Teil weit über den Körper heraus.

Der an seiner Basis die größte Dicke aufweisende Schaft nimmt ungefähr bis zum letzten Drittel der Borste etwas an seinem Durchmesser ab, um sich von da an, wo zugleich die Ringelung beginnt, etwas abzuflachen und zu verbreitern und endlich weiterhin zugespitzt zu enden. Je nach der Körperregion und den Podien können die Pfriemborsten ge-

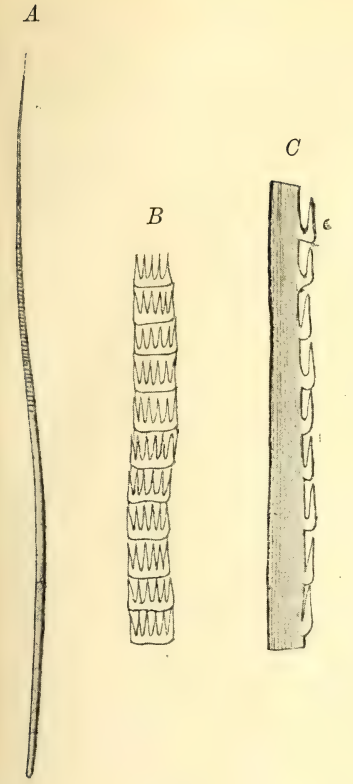
rade oder verschieden stark S-förmig gekrümmt sein; ebenso schwankt ihre Größe je nach der Körperregion, den Podien und den Arten. Während sie in den Notopodien meist in zwei Bündeln sehr zahlreich auftreten, ist ihre Zahl in den Neuropodien in der Regel sehr gering.

Die im vorhergehenden geschilderte Struktur kommt, wie schon erwähnt worden ist, bei den Pfriemborsten am schärfsten zum Ausdruck, weist aber ebenfalls je nach den Arten, Körperregionen und Podien mancherlei Verschiedenheiten auf.

So enden bei allen Arten des Genus *Aricia* (vgl. Textfig. IV—VII und Taf. 14, 16, 17 und 18) die Spangen ventral abgerundet und die Zähnchen laufen spitz aus. Die Pfriemborsten der abdominalen Notopodien ferner sind gegenüber jenen der thoracalen schlanker, weniger stark gekrümmt, die Struktur umfaßt einen kleineren Teil des Borstenumfanges und die Zähnchen endlich sind fast doppelt so lang, aber dafür weniger zahlreich. In den thoracalen Neuropodien bilden bei denjenigen Arten, die Haken und Pfriemborsten besitzen, letztere die hinterste Reihe der Bürste. Sie sind kürzer und ihr strukturierter Teil ist viel stärker gebogen als der der Pfriemborsten der thoracalen Notopodien. Infolge



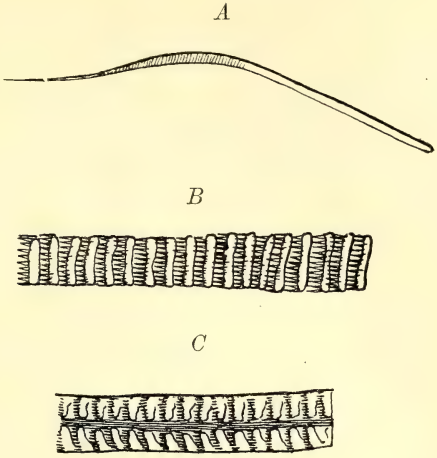
Textfig. IV. Notopodiale Pfriemborsten des Thorax von *Aricia foetida*. *A* Ganze Pfriemborste aus einem Notopode der Mitte des Thorax, 65×. — *B* Stück des strukturierten Teils einer solchen von oben, 750×. — *C* Ebensolches von unten, 750×. — *D* Ebensolches halb von unten, halb von der Seite, 750×.



Textfig. V.

Textfig. V. Notopodiale Pfriemborsten des Abdomens von *Aricia foetida*.

A Ganze Pfriemborste aus einem Notopode vom Anfange des Abdomens, 65×. — *B* Stück des strukturierten Teils einer solchen von oben, 750×. — *C* Ebensolches im Profil, 750×.



Textfig. VI.

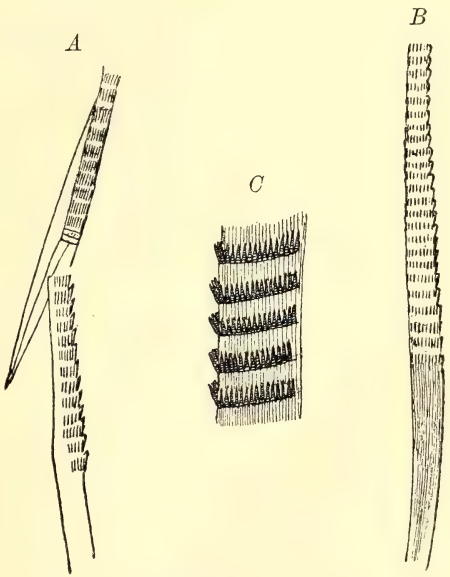
Textfig. VII.

Textfig. VI. Neuropodiale Pfriemborsten des Thorax von *Aricia foetida*.

A Ganze Pfriemborste aus einem Neuropode vom Anfange des Thorax, 65×. — *B* Stück des strukturierten Te ls einer solchen von oben, 750×. — *C* Ebensolches von unten, 750×.

Textfig. VII. Neuropodiale Pfriemborsten des Abdomens von *Aricia foetida*.

Ganze Pfriemborste aus einem Neuropode vom Anfange des Abdomens, 65×.



Textfig. VIII.

Textfig. VIII. Geringelte, ariciidenähnliche Borsten von Arten anderer Polychätenfamilien.

A Stück einer Borste aus dem Notopodium einer *Nephthys coeca* O. F. Müll. (Familie der Nephthydiden). Vergr. Zeiß D. 2. Kopie nach McIntosh (10 Taf. 77 Fig. 1c). — *B* Stück einer Borste von *Lepidonotus squamatus* Linn. (Familie der Aphroditiden) 80×. Kopie nach McIntosh (00 Taf. 37 Fig. 13). — *C* Stück einer Borste von *Lepidonotus ampuliferus* Grube (Familie der Aphroditiden) 500×. Kopie nach Gravier (01 p. 217, Textfig. 221).

dieser schärferen Krümmung verlaufen die Spangen nicht so gerade; auch umfassen sie einen größeren Abschnitt des Schaftumfanges. Auch bei denjenigen Arten von *Aricia*, deren Bürsten ausschließlich aus Pfriemborsten bestehen, sind die hintersten Reihen schärfer gekrümmt. Die Pfriemborsten der abdominalen Neuropodien endlich sind viel weniger zahlreich und viel kleiner als jene der abdominalen Notopodien, stimmen dagegen in der Form und Struktur mit letzteren überein.

Entsprechend seiner viel geringeren Körpergröße sind, wie alle Borsten, so auch die Pfriemborsten im Genus *Scoloplos* (vgl. Taf. 18) erheblich kleiner als bei *Aricia*; auch ist die Struktur weniger scharf ausgeprägt; insbesondere sind die Zähnchen viel dünner und kürzer. Bei *Ss.* sind ferner die Pfriemborsten der abdominalen Notopodien erheblich länger als die der thoracalen; aber hinsichtlich des Strukturgegensatzes verhalten sie sich ebenso wie die von *Aa.*, das heißt bei den abdominalen umfassen die Spangen einen viel kleineren Teil des Schaftumfanges und sind die Zähnchen länger und weniger zahlreich. Auch bei *Ss.* sind die Pfriemborsten der thoracalen Neuropodien viel kürzer und schärfer gekrümmt als die der thoracalen Notopodien. Einzelne dieser Borsten fallen durch die Kürze und Abplattung des strukturierten Teiles auf und erinnern, wenn ihre Spitze abgebrochen, an Pfriemhaken. Die Pfriemborsten der abdominalen Neuropodien sind auch bei *Ss.* kleiner und weniger zahlreich als die der abdominalen Notopodien. Während aber bei *Aa.* die notopodialen und neuropodialen Pfriemborsten des Abdomens hinsichtlich der Struktur miteinander übereinstimmen, nehmen bei *Ss.* die Spangen der neuropodialen einen viel geringeren Teil des Schaftumfanges ein und sind auch die Zähnchen dünner.

Die Pfriemborsten der thoracalen Notopodien von *Scolaricia* (vgl. Taf. 22) stimmen darin mit jenen von *Ss.* überein, daß ihre Zähnchen nicht so kräftig ausgebildet sind wie die von *Aa.* Durch ihre Länge gegenüber allen übrigen Gattungen ausgezeichnet, sind die Pfriemborsten der abdominalen Notopodien von *Sa.*; die kleinsten sind nämlich ebensogroß wie die größten thoracalen notopodialen. In Beziehung auf die Struktur herrscht aber derselbe Gegensatz zwischen den beiden Körperregionen wie bei den vorhergehenden Gattungen. Während bei allen andern Gattungen die Pfriemborsten aller thoracalen Neuropodien in den Fußblättern reihenförmig (meist hinter den Haken) angeordnet sind, stehen sie bei *Sa.* in zwei Bündeln, und zwar je ein solches am dorsalen Ende und je eines im Einschnitte des Fußblattes. Nur in den letzten drei Fußblättern kommen hierzu noch je eine Reihe alternierend mit den Haken eingepflanzt stehender Pfriemborsten, die durch ihre Länge, ihre

kräftigen Schaft und ihre Ähnlichkeit mit den Aciculae ausgezeichnet sind, wogegen die in Bündeln angeordneten Pfriemborsten mit jenen der andern Gattungen im wesentlichen übereinstimmen. Die Pfriemborsten der abdominalen Neuropodien endlich haben ungefähr die halbe Länge der notopodialen; ihre Spangen sind nur sehr schwach ausgeprägt, die Zähnchen dagegen deutlich.

Im Genus *Nainereis* (vgl. Taf. 24 und 26) enden die Zähnchen der Pfriemborsten nicht so spitz, sondern mehr abgerundet; auch die Spangen enden auf solche Weise, so daß wie bei *Aa.* der Längskontur eine Kerblinie bildet. Wie bei den meisten vorhergehenden Gattungen, so herrscht auch bei *Ns.* zwischen den notopodialen thoracalen und notopodialen abdominalen Pfriemborsten der Strukturgegensatz, daß bei letzteren die Spangen einen viel kleineren Teil des Schaftes umfassen, dagegen die Zähnchen größer und weniger zahlreich sind als bei ersteren. In Beziehung auf die neuropodialen thoracalen Pfriemborsten verhalten sich die Arten verschieden: bei *Ns. laevigata* stehen sie nämlich nicht reihenförmig, sondern in einem kleinen Bündel am ventralen Ende des Fußblattes und dementsprechend sind sie auch nicht stark gebogen; bei *Ns. quadricuspida* dagegen stehen sie so wie bei den meisten andern Ariciidenarten in einer Reihe hinter den Haken und weisen daher auch die schärfere Krümmung auf. Die neuropodialen abdominalen Pfriemborsten stimmen in dieser Gattung mit den notopodialen abdominalen überein.

Die Pfriemborsten der Notopodien von *Theostoma* endlich (vgl. Taf. 27) bilden, im Gegensatze zu den vorhergehenden Gattungen, nur einfache Bündel und in Beziehung auf die Struktur verhalten sie sich in den thoracalen und abdominalen Notopodien, im Gegensatze zu den vorhergehenden Gattungen, gleich. Die Zähnchen enden so wie bei *Ns.* abgerundet. Die Pfriemborsten der Neuropodien sind im Thorax stark S-förmig gekrümmt, im Abdomen dagegen gerade; ihre Struktur ist ähnlich der der notopodialen.

Da, wenn von geringelten Borsten die Rede ist, von den Autoren meist nur die diese Struktur am kräftigsten zum Ausdruck bringenden Pfriemborsten gemeint sind, so bilden diese einen Familiencharakter mit der oben schon betonten Einschränkung, daß ähnlich strukturierte Borsten auch bei Aphroditiden und Nephthydiden vorkommen, also einen total kompletten und ziemlich exklusiven. Da ferner bei allen Gattungen (mit Ausnahme der neotenischen *Theostoma*) ein derartiger Gegensatz zwischen den thoracalen und abdominalen notopodialen Pfriemborsten besteht, daß bei den abdominalen die Spangen einen

kleineren Teil des Schaftes umfassen, und daß zugleich die Zähnchen größer und weniger zahlreich sind, als bei den thoracalen, so hätte zwar auch dieses Verhalten einen Familiencharakter zu bilden; in Anbetracht dessen aber, daß die betreffenden Unterschiede nur mit starken Vergrößerungen sich feststellen lassen, habe ich davon Abstand genommen, sie in die Diagnosen aufzunehmen. Aus dem gleichen Grunde wurden auch die im vorhergehenden für die einzelnen Gattungen dargelegten, auf der Struktur der Pfriemborsten beruhenden Genuscharaktere in den Diagnosen nicht berücksichtigt; dagegen solche, die auf der leicht feststellbaren Anordnung dieser Borsten beruhen (Reihen oder Bündel). So stehen bei *Scolaricia* die Pfriemborsten der thoracalen Neuropodien nicht wie bei den meisten übrigen Gattungen in Reihen, sondern sie bilden je eine dorsale und mittlere Gruppe und nur in den letzten drei bis vier Thoraxsegmenten tritt hierzu noch je eine Reihe aciculaähnlicher Pfriemborsten. Dieser Genuscharakter ist total exklusiv; aber über den Grad seiner Komplettheit läßt sich nichts bestimmen, weil nur eine Art der betreffenden Gattung bekannt ist.

Auch zur Bildung von Speciescharakteren kann die Gruppierungsweise der Pfriemborsten Veranlassung geben, so im Genus *Nainereis*, wo sie bei einer Art reihenförmig hinter den Hakenreihen und bei einer andern in Form eines Bündels ventral von den Pfriemhakenreihen stehen; es scheint sich um einen ziemlich exklusiven Charakter zu handeln.

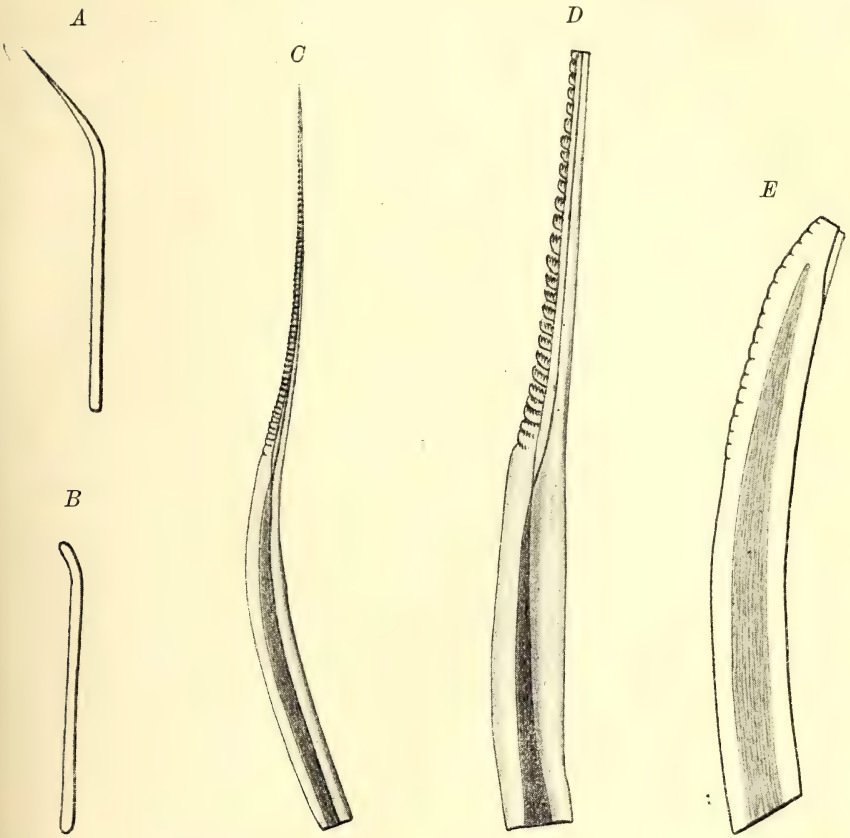
Im Genus *Aricia* tragen die Pfriemborsten dadurch zur Artunterscheidung bei, daß, während weitaus bei den meisten Arten die Fußblätter mit Pfriemborsten und Haken besetzt sind, bei einzelnen diese Besetzung nur aus Pfriemborsten besteht, und auch hier scheint es sich um einen ziemlich exklusiven Charakter zu handeln.

c) Pfriemhaken (Subuluncini).

Die Bürsten der Fußblätter gewisser Ariciiden (Arten von *Nainereis* und *Theostoma*) bestehen teilweise aus Borsten, die im intakten Zustande den Pfriemborsten ähnlich sind, aber in dem Maße, als sie durch Abnützung ihren strukturierten Anhang ganz oder zum Teil verlieren, hakenähnlich werden. Es war notwendig, für diese Borsten einen Namen zu finden, der sie nicht nur in ihren beiden extremen Zuständen von den genuinen Pfriemborsten einer- und von den genuinen Haken anderseits unterscheidet, sondern auch die Kontinuität dieser beiden Zustände zum Ausdruck bringt. Daher der von mir gewählte Name Pfriemhaken (vgl. Textfig. IX).

Ihrer höchsten Ausbildung begegnen wir bei *Ns. laevigata*, wo sie fast

ausschließlich die Bürsten zusammensetzen und von welcher Art sie auch unten eingehend beschrieben sind (vgl. im 2. Teil, *Ns. laevigata*, Borsten und Taf. 24, Fig. 5). Hier sei nur hervorgehoben, daß gegenüber den



Textfig. IX. Pfriemhaken (Subuluncini) aus thoracalen Neuropodien von *Nainereis laevigata*.

A Ganzer Pfriemhaken mit unversehrter strukturierter Spitze, 80×. — *B* Ganzer Pfriemhaken mit abgebrochener Spitze, so daß er den genuinen Haken ähnlich erscheint, 80×. — *C* Distales Ende eines unversehrten Pfriemhakens im Profil, 340×. — *D* Ebensolches mit teilweise abgebrochener Spitze, im Profil 750×. — *E* Ebensolches mit fast ganz abgebrochener Spitze und infolgedessen den genuinen Haken ähnlich, 750×.

Pfriemborsten die Schäfte der Pfriemhaken kräftiger und die strukturierten Spitzen kürzer sind, daß ferner die Schäfte da, wo sie in die strukturierte Spitze übergehen, eine scharfe Krümmung und eine starke Abplattung erfahren, welch letztere offenbar das Abbrechen der Anhänge sehr begünstigt.

Das Abbrechen und Hakenähnlichwerden pfriemborstenähnlicher Borsten wurde zuerst von Mc Intosh (85, p. 353) an seiner *Aricia platycephala*, die mit *Ns. laevigata* synonym ist, beobachtet und treffend abgebildet. Weiterhin hat nun aber dieser Autor diese seine richtige Beobachtung dadurch irrtümlich verallgemeinert, daß er die Ansicht vertrat, alle oder doch wenigstens die meisten Haken kämen durch Abbrechen der Anhänge ursprünglicher Pfriemborsten zustande. Ich werde unten, bei der Beschreibung der Borsten von *Ns. laevigata* und der von *Ss. armiger* den Nachweis führen dafür, daß die eigentlichen Haken als solche entstehen, genuin sind, und daher nichts mit Pfriemhaken zu tun haben. Am schlagendsten wird die Selbständigkeit der drei Borstenformen Pfriemborsten, Pfriemhaken und genuine Haken dadurch erwiesen, daß selbst diejenige Art, wo die Pfriemhaken ihre bedeutendste Ausbildung erfahren, nämlich *Ns. laevigata*, am ventralen Ende der Fußblätter noch ein kleines Bündel Pfriemborsten und ein kleines Bündel genuiner Haken besitzt.

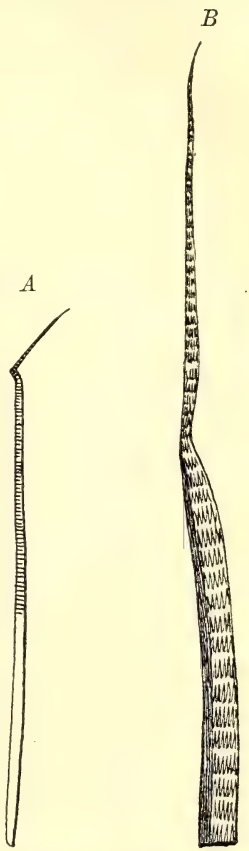
Exquisite Pfriemhaken kennen wir nur von zwei Arten, nämlich von den Fußblättern von *Ns. laevigata* und von *Tma. Örstedi*. Ich sage exquisite, weil noch eine andre Art, nämlich *Ss. armiger*, in jenen Fällen, wo ihre Bürsten hauptsächlich aus Pfriemborsten bestehen, unter diesen einzelne stärker gebogene und mit kürzerer strukturierter Spitze versehene aufweist, die, besonders wenn die Spitze abgebrochen ist, den Pfriemhaken ähnlich erscheinen können Dagegen, daß wir es hier in der Tat mit Pfriemhaken zu tun hätten, spricht nun aber erstens, daß niemals der extreme hakenähnliche Zustand des Pfriemhakens angetroffen wird, und zweitens, daß, wo in den Fußblättern überhaupt Haken vorhanden sind, sich diese ausnahmslos als von genuiner Natur erweisen (vgl. im 2. Teil *Ss. armiger*, Borsten).

Was das Motiv der Umwandlung pfriemborstenähnlicher Borsten in hakenähnliche betrifft, so hat wohl Mc Intosh das Richtige getroffen, mit seiner Vermutung, daß es auf Abnützung der Spitzen beim Lokomotionsvorgange beruht. Dafür spricht auch, daß sich die hakenähnlichsten Pfriemhaken in jenen Fußblättern und in jenen Reihen der Bürsten vorfinden, die dem Gebrauche am meisten ausgesetzt sind.

Da, wie oben erwähnt, Pfriemhaken nur von je einer Art zweier Gattungen bekannt sind, so bilden sie, trotzdem sie bei keiner andern Polychätenfamilie vorzukommen scheinen, nur Speciescharaktere. Über den Grad der Exklusivität läßt sich aber noch nichts aussagen, weil die meisten Arten von *Ns.* in Beziehung auf das Verhalten der Borsten noch nicht genügend erforscht, und auch von *Tma.* dieses Verhalten nur von einer Art festgestellt ist.

d) Geißelpfrieme.

Ausschließlich bei der neuen Gattung und Art *Scolaricia typica*, und zwar nur in den abdominalen Neuropodien, fand ich außer den wie bei allen andern Ariciiden auch bei ihr vorkommenden gewöhnlichen Pfriemborsten, noch eine Anzahl pfriemborstenähnlicher Gebilde, die dadurch ausgezeichnet sind, daß sie an Stelle der kontinuierlich den Schaft abschließenden Spitze, einen geißelförmigen Anhang besitzen, weshalb ich sie als Geißelpfrieme unterscheide (vgl. Textfig. X und Taf. 22, Fig. 5). Die sehr kräftigen Schäfte dieser Borsten verjüngen sich distal nur wenig und enden da, wo der geißelförmige Anhang abgeht, schief abgestutzt. Die Geißeln sind nun aber nicht etwa so wie die Anhänge der zusammengesetzten Borsten gelenkig mit dem Schafte verbunden, sondern sie gehen kontinuierlich in ihn über, sie kommen also nur durch Abschrägung des Schaftendes zustande. Ungefähr das letzte Drittel der Schäfte ist ähnlich strukturiert wie die abdominalen neuropodialen Pfriemborsten und diese Struktur setzt sich auch auf die Geißeln fort.

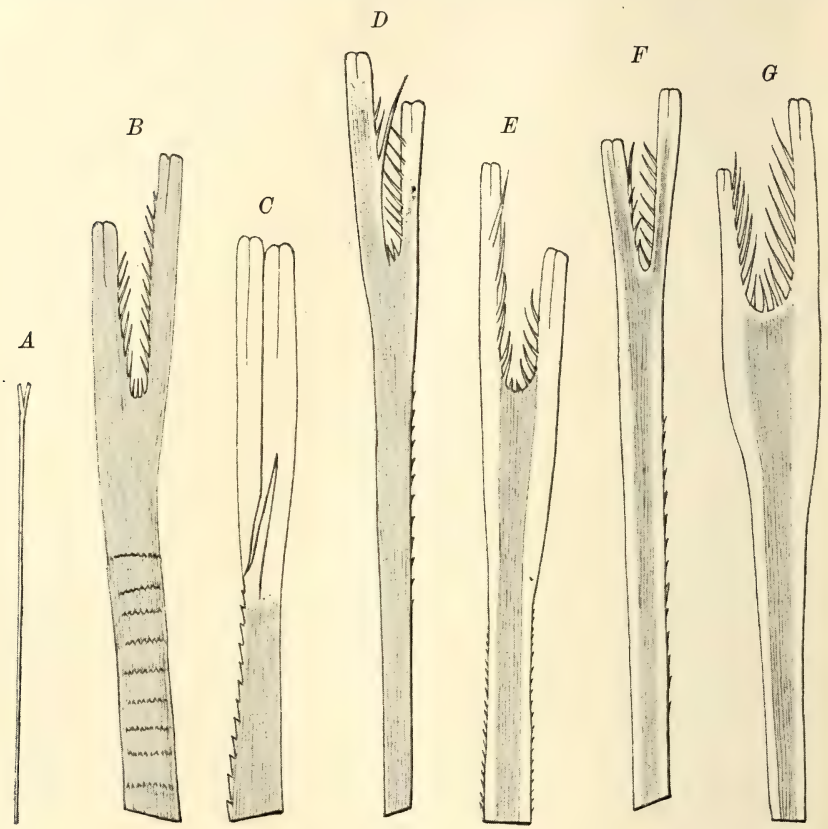


Textfig. X. Geißelpfriemen der abdominalen Neuropodien von *Scolaricia typica*. *A* Ganze Geißelpfrieme vom Abdomenanfange, 80×. — *B* Distales Ende einer solchen von oben (1/2 Profil), 750×.

Trotzdem auch die Geißelpfrieme bei keiner andern Polychätenfamilie vorkommen, so ist doch wegen ihrer Beschränkung auf das Genus *Sa.* ihre systematische Verwendung stark eingeengt. Da wir ferner von dieser Gattung nur eine Art kennen, so fragt es sich, ob wir es mit einem Genus- oder mit einem Speciescharakter zu tun haben. Eingedenk des Verhaltens der Pfriemhaken sowie andrer noch in Beziehung auf die Borsten gemachter Erfahrungen, habe ich mich dahin entschieden, die Geißelpfriemen als Speciescharakter zu verwerten. Der Grad der Exklusivität muß aber, in Anbetracht, daß nur eine Art bekannt ist, vorerst dahingestellt bleiben.

e) Gabelborsten.

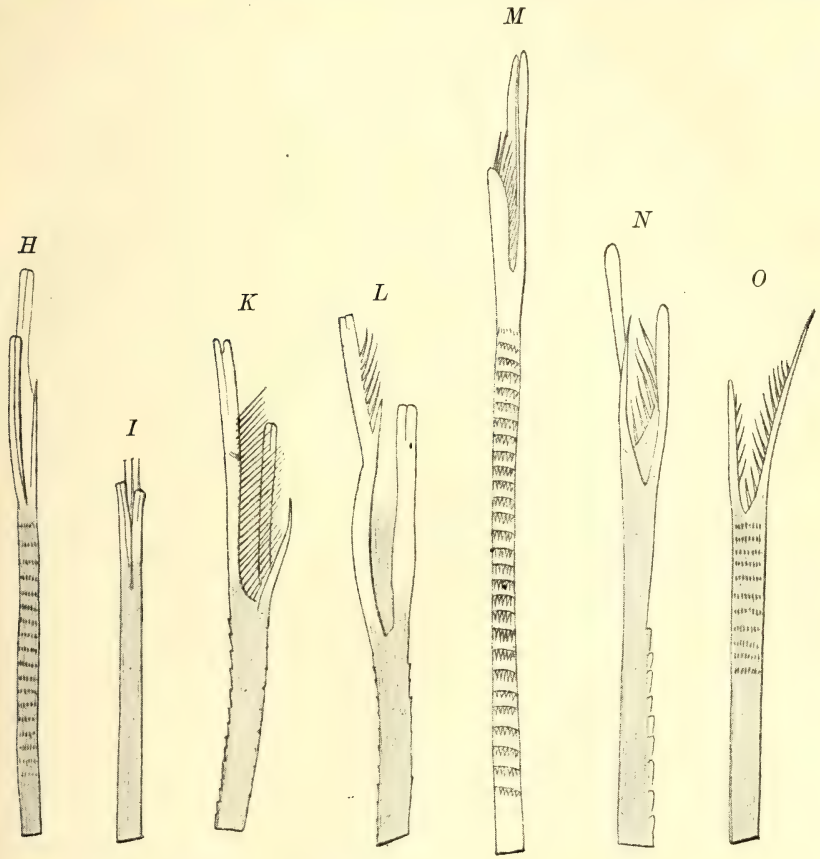
Diese bei allen Gattungen vertretenen Borsten enden, wie der Name sagt, gabelförmig. Der nur selten die Länge der Pfriemborsten erreichende Schaft ist stets kerzengerade und dünn; nur da, wo er in die



Textfig. XI. Gabelborsten der Notopodien verschiedener Arten.
A Ganze Gabelborste von *Aricia foetida*, 65×. — *B* Distales Ende einer solchen von oben, 750×. — *C* Ebensolches im Profil; der Sporn tritt scharf hervor, 750×. — *D* Distales Ende einer Gabelborste von *Aricia imitans*, im Profil, 750×. — *E* Ebensolches von *Aricia ramosa* von unten, 750×. — *F* Ebensolches von *Aricia longithorax* in Profil, 750×. — *G* Ebensolches von *Aricia Cuvieri* varietas *typica* von unten, 750×.

Gabel übergeht, verbreitert er sich etwas, wogegen die beiden Zinken der Gabel annähernd wieder auf den ursprünglichen Durchmesser des Schaftes herabsinken. Je nach den Arten sind die Zinken kürzer oder länger, gerade oder geschweift, ferner an ihren Enden gerade abgeschnitten,

spitz oder abgerundet und endlich können sowohl die Zinken als auch der Gabelgrund mit steifen Haaren besetzt sein. Wie alle übrigen, so bestehen auch diese Borsten aus einem fibrillären Kerne und aus einer



Textfig. XI. Gabelborsten der Notopodien verschiedener Arten.
H Ebensolches von *Scoloplos armiger* im Profil, 750×. — *I* Ebensolches einer unvollkommen ausgebildeten Gabelborste derselben Art, 750×. — *K* Ebensolches von *Scolaricia typica* im Profil, 750×. — *L* Ebensolches von dieser Art, wo die Zinken der Gabel stark leierförmig ausgebuchtet sind im Profil, 750×. — *M* Ebensolches von *Nainereis laevigata* von oben (die eigentliche Gabel im Profil), 750×. — *N* Ebensolches dieser Art im Profil (die Gabel von der Fläche), 750×. — *O* Ebensolches von *Theostoma Örstedi*.

homogenen Hülle, und ersterer ist es, der die Haare bildet; denn man kann in vielen Fällen jedes Haar als Fortsetzung je einer Fibrille erkennen. Distal läuft der Schaft bei vielen Arten an der Gabelbasis in einen kurzen, spitzen Fortsatz aus, der meist von der Gabel verdeckt und daher oft schwer nachweisbar ist; ich bezeichne ihn als Sporn. Ungefähr das

letzte distale Drittel der Gabelborste ist mit einer ähnlichen Struktur versehen wie die Pfriemborsten; nur sind die Spangen sehr schmal und die Zähnchen winzig.

Auffallenderweise treten bei allen Ariciiden die Gabelborsten nur in den Notopodien auf, und zwar bei gewissen Gattungen in jenen des Thorax und des Abdomens, bei andern dagegen nur in jenen des Abdomens. Letzteres gilt indessen nur für die erwachsenen Tiere; denn die postembryonale Untersuchung einer Art, die im fertigen Zustande nur im Abdomen Gabelborsten besitzt, nämlich von *Aricia foetida* (vgl. im 2 Teil, *Aa. foetida*, postembryonale Entwicklung der Podien) hat ergeben, daß die Larven auch in den Notopodien des Thorax Gabelborsten besitzen, so daß wir wohl das Vorkommen dem ganzen Körper entlang als das ursprünglichere betrachten dürfen. Im gegebenen Notopod stehen die Gabelborsten stets am ventralen Ende, und zwar in geringer, je nach den Arten und Körperstellen schwankender Zahl.

Über den Bildungsmodus dieser so eigentümlich gestalteten Borsten haben Mesnil und Caullery (98, p. 143, Anmerkung) folgende Ansicht ausgesprochen:

«Leur mode de formation doit être assez simple: on sait que les soies naissent dans les vacuoles de certaines cellules, la partie distale apparaissant la première; on conçoit facilement que la où les cellules secrétant deux soies voisines arrivent, à un moment donné, à melanger leur secrétions, surtout si le faisceau comprend de nombreuses soies, on aura une soie bifurquée. On s'explique ainsi, par cette anomalie, l'irrégularité de nombre et de distribution de ces singulières productions.»

Träfe diese Auffassung zu, so hätten wir es bei den Gabelborsten mit einer sporadisch auftretenden Anomalie zu tun. Das ist nun aber, wenigstens bei den Ariciiden, durchaus nicht der Fall: weder in Beziehung auf ihre Verteilung, noch in Beziehung auf ihre Zahl herrschen, abgesehen von dem auch sonst stark variierenden *Scoloplos armiger* größere Unregelmäßigkeiten als bei den übrigen Borstenformen. Ich halte es daher auch für sehr unwahrscheinlich, daß die Gabelborsten, so wie die genannten Autoren meinen, durch die zufällig miteinander verschmelzende Sekretion je zweier Zellen zustande kommen.

Volles Dunkel herrscht in Beziehung auf die Funktion dieser Borsten. Während die lokomotorische Bedeutung der Pfriemborsten, Haken und Aciculae und die aggresive oder defensive der Lanzenborsten und Wehrstacheln offenbar ist, läßt sich über die Aufgabe der so zarten Gabelborsten auch nicht einmal eine Vermutung äußern.

Das Vorkommen von Gabelborsten ist keineswegs auf die Ariciiden beschränkt. Vor allem finden sich solche in der den Ariciiden so nahe verwandten Familie der Apistobranchiden (vgl. Mesnil und Caullery,

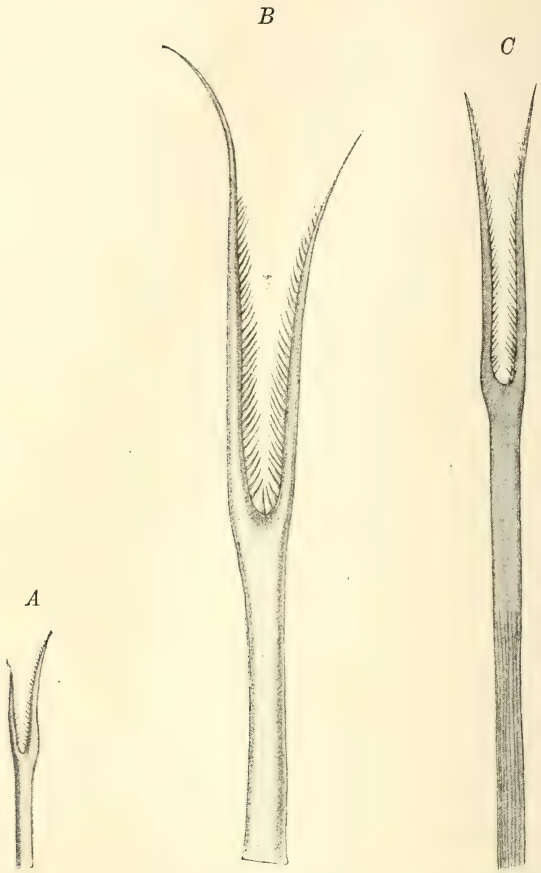
98, p. 143), ferner wie es scheint, bei allen Arten der Familie der Scalibregmiden (vgl. Textfig. XII*A*, *B* und DE SAINT-JOSEPH, 94, p. 107 und ASHWORTH 01, p. 251), sodann bei verschiedenen Nephthydiden (vgl. Textfig. XII *C* und EHLERS 87, p. 127 und MARENZELLER 02, p. 11 und 13), ferner bei den Larven der Disomiden (vgl. HÄCKER 98a, p. 23), und endlich auch in der Familie der Amphinomiden (vgl. insbesondere Mc INTOSH 00, Taf. 35). Doch muß in Beziehung auf diese letzteren hervorgehoben werden, daß sie sich allen vorhergehenden gegenüber durch die kräftige Ausbildung des Schaftes sowie der Gabelzinken unterscheiden.

Im Genus *Aricia* (vgl. Taf. 14, 16, 17 und 18) treten die Gabelborsten in der Regel vom ersten Abdomensegment an auf, und zwar in der Zahl von drei bis fünf. Die Gabelzinken verlaufen annähernd gerade, sind gleich lang und am distalen abgerundeten Ende wie durch einen Spalt zweigeteilt. Die Haare entspringen sowohl aus dem Gabelgrund, als auch aus den Innenseiten der beiden Zinken. So verhalten sich die Arten *Aa. foetida*, *Aa. imitans*, *Aa. ramosa* und (abgesehen von einer etwas stärkeren Anschwellung der Zinkenenden) auch *Aa. longithorax*, wogegen *Aa. Cuvieri* sich insofern unterscheidet, als bei ihr die beiden Gabelzinken an ihrer Basis sehr viel stärker ausgebuchtet verlaufen, so daß ein ausgesprochen leierförmiges Ansehen entsteht, ähnlich wie bei den Gabelborsten von *Scolaricia*. Es folgt aus alledem, daß im Genus *Aricia* die Gabelborsten nur geringen systematischen Wert haben; denn nur der letzterwähnte Charakter kann für *Aa. Cuvieri* als Speciescharakter in Betracht kommen.

Im Genus *Scoloplos* (vgl Taf. 18) kennen wir die Gabelborsten nur von *Ss. armiger* und bei ihm treten sie, ganz im Gegensatze zu den Arten der andern Gattungen, überaus unregelmäßig, bald nur von der Mitte des Abdomens an, bald nur im Abdomenende, und bald endlich gar nicht auf. Ebenso variiert Zahl, Form, Größe und Struktur. Am meisten stimmen sie mit jenen der Gattung *Aa.* überein, insbesondere durch die ähnlich abgerundeten und wie von einem Spalte durchzogenen Gabelzinken. Es ist klar, daß angesichts dieses Verhaltens von *Ss. armiger* sowie der mangelnden Kenntnis des Verhaltens der übrigen Arten die Gabelborsten im Genus *Scoloplos* vorerst systematisch nicht in Betracht kommen können.

Im Genus *Scolaricia*, speziell bei *Sa. typica* (vgl. Taf. 22), treten die Gabelborsten dem ganzen Abdomen entlang in der Zahl von drei bis fünf in jedem Notopodium auf. Die auffallend langen Zinken der Gabel sind ähnlich wie bei *Aa.* abgerundet und wie von einem Spalte durchzogen; auch sind sie so wie die von *Aa. Cuvieri* stark leierförmig ausgebuchtet.

Es kommen aber auch Gabelborsten mit kürzeren und gerader verlaufenden Zinken vor, und diese haben einen auffallend kräftigen vom Schaft abstehenden Sporn. Im Gegensatze zu den vorhergehenden Gattungen



Textfig. XII. Kopien von Gabelborsten von zu andern Familien gehörigen Polychäten.

A Distales Ende einer Gabelborste von *Sclerocheilus minutus* Grube (Familie der Scalibregmiden) 440×. Nach de Saint-Joseph (94 p. 104 Taf. 5 Fig. 133). — *B* Distales Ende einer Gabelborste von *Scalibregma inflatum* Rathke (Familie der Scalibregmiden) 800×. — Nach Ashworth (01 p. 250 Taf. 15 Fig. 25A). — *C* Distales Ende einer Gabelborste von *Nephthys inermis* Ehlers (Familie der Nephthydiden) 580×. — Nach Ehlers (87 p. 125 Taf. 38 Fig. 6).

und in Übereinstimmung mit einer Art der nachfolgenden, nämlich mit *Ns. laevigata*, ist bei *Sa.* nebst dem Gabelgrunde nur eine der Zinken mit Haaren ausgerüstet. Endlich ist noch hervorzuheben, daß die Struktur der Schaftenden gegenüber der der beiden andern Gattungen nur sehr schwach

ausgeprägt ist und sich ungefähr vom 60. abdominalen Notopod an überhaupt nicht mehr nachweisen läßt. Dieser letztere Charakter, ferner die Behaarung nur einer der Zinken, sowie der scharf hervortretende Sporn unterscheiden die Gabelborsten von *Sa.* von jenen der Gattungen *Aa.* und *Ss.* Mit jenen von *Ns. laevigata* haben sie zwar die Behaarung nur einer der Zinken gemein; aber sie unterscheiden sich von ihnen, abgesehen von der verschiedenen Form der Zinken, auch noch dadurch, daß bei *Ns. laevigata* die Struktur der Schaftenden sehr stark ausgeprägt ist. Es folgt aus dem Vorhergehenden, daß die Gabelborsten von *Scolaricia* zwar systematisch verwertbar sind; ob aber als Genus- oder Speciescharakter muß, so lange als wir auf die Kenntnis der einzigen Art beschränkt sind, dahingestellt bleiben.

Im Genus *Nainereis* (vgl. Taf. 24 und 26), wo die Gabelborsten schon im Thorax auftreten, verhalten sie sich in den beiden Arten, von denen sie bis jetzt allein beschrieben worden sind, auffallend verschieden. Bei *Ns. laevigata* treten sie in jedem Segmente nur in der Zahl von eins bis zwei auf. Von den schlanken, stark abgerundeten, ungleich langen Zinken ist nur die längere von einem Spalte durchzogen und allein die kürzere mit Haaren ausgerüstet. Die Struktur der distalen Schaftenden ist sehr stark ausgeprägt. Bei *Ns. quadricuspida* dagegen treten sie in der Zahl von drei bis sechs auf, die beiden Zinken enden gerade abgestutzt und die Haare entspringen aus dem Gabelgrunde. Es bilden daher die Gabelborsten in diesem Genus, wenigstens für die beiden gekennzeichneten Arten, einen guten Speciescharakter.

Auch im Genus *Theostoma* (vgl. Taf. 27) beginnen die Gabelborsten schon im Thorax. Sie haben aber einen nicht nur von jenen der so nahe verwandten Gattung *Ns.*, sondern auch einen von jenen aller andern Ariciiden stark abweichenden Bau. Es läuft nämlich von den ungleich langen Zinken die längere in eine feine Spitze aus, wogegen die kürzere etwas abgestumpft endigt. Zinken und Gabelgrund ferner sind gleicherweise mit Haaren besetzt, die Struktur tritt nicht sehr scharf hervor und der Sporn ist undeutlich. Auffallenderweise stimmen diese Gabelborsten viel mehr mit jenen der Scalibregmiden und Nephthydiden als mit jenen der übrigen Ariciiden überein. Man vergleiche zu diesem Behufe oben p. 207 Textfig. XI *O* mit DE SAINT-JOSEPHS Abbildung der Gabelborsten von *Sclerocheilus minutus* Grube, mit ASHWORTHS Abbildung jener von *Scalibregma inflatam* und mit EHLERS Abbildung jener von *Nephthys inermis*, (Textfig. XII).

Obgleich die Gabelborsten von *Tma.* nur von der einen der beiden beschriebenen Arten bekannt sind, und die Erfahrung, daß die Borsten

bei den Arten ein und derselben Gattung unerwartete Verschiedenheiten darbieten können, zur Vorsicht mahnen muß, so habe ich doch, in Anbetracht, daß sie sich von den entsprechenden aller andern Gattungen so scharf unterscheiden, mit unter die Genuscharaktere von *Tma.* aufgenommen.

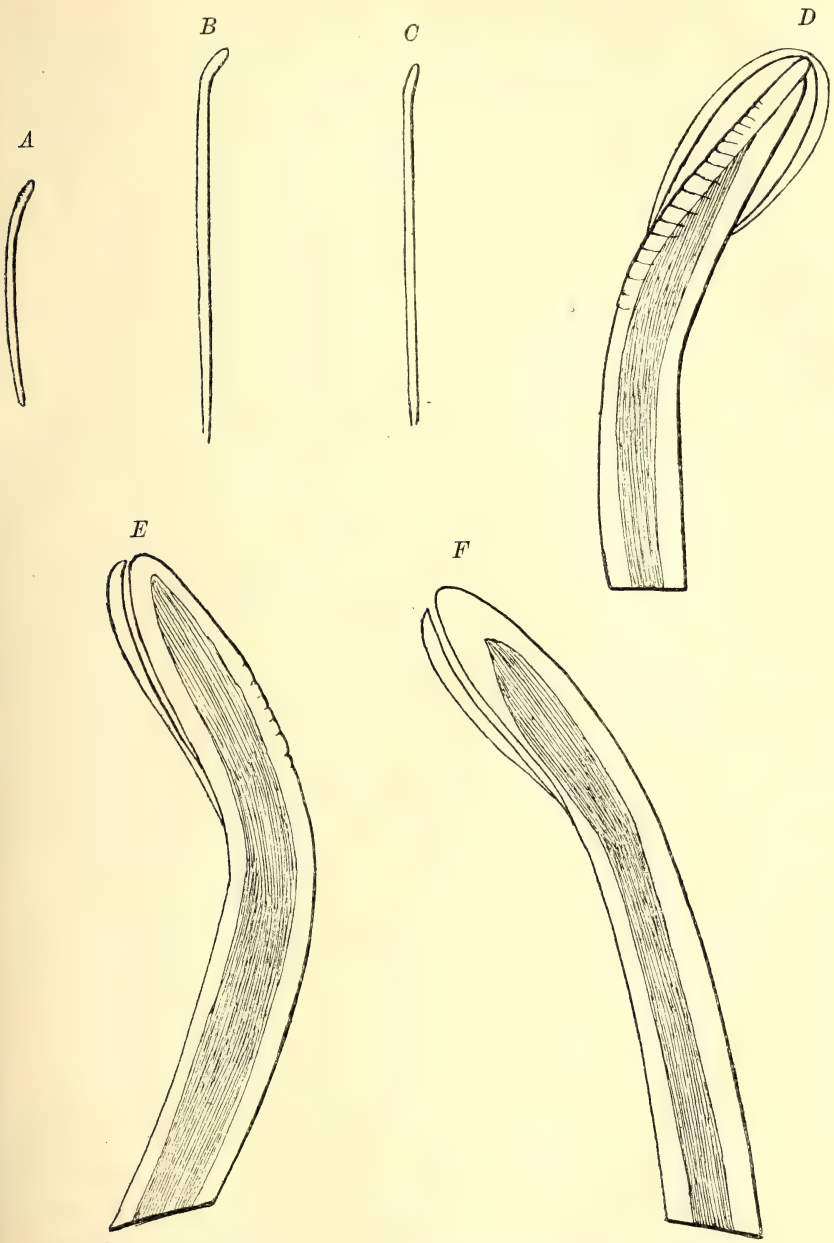
Die Gabelborsten werden von den meisten Autoren als hervorragender Familiencharakter betrachtet. Da, wie schon oben erwähnt wurde, noch mehrere andre Polychätenfamilien damit ausgerüstet sind, so bilden sie zwar einen nur wenig exklusiven Charakter, aber, weil sämtliche Gattungen ihn aufweisen, einen total kompletten. Als Genuscharakter kommen die Gabelborsten, wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, erstens durch ihr Auftreten in der Segmentreihe in Betracht. Auch dieser Charakter ist wenig exklusiv, weil bei zwei Gattungen gleicherweise das Auftreten im Thorax und bei drei Gattungen gleicherweise erst im Abdomen beginnt; dagegen ist der Charakter, wenigstens in den Gattungen, von denen überhaupt eine Mehrzahl von Arten bekannt ist, total komplett. Zweitens wurden die Gabelborsten von *Theostoma* wegen ihrer von der aller andern Ariciiden abweichenden Gestalt als Genuscharakter benützt, und zwar ist dieser Charakter ein total exklusiver. Über den Grad der Komplettheit läßt sich aber noch nichts bestimmen, weil nur eine Art bis jetzt auf diese Borsten untersucht ist. Als Speciescharakter endlich ist der Wert der Gabelborsten wie sich gezeigt hat, sehr verschieden: gering im Genus *Aa*, sehr brauchbar im Genus *Ns.*, noch unbestimmt in den übrigen, wo sie nur erst von je einer Species bekannt sind.

f) Genuine Haken.

So nenne ich, im Gegensatze zu den durch Abnützung ihrer strukturierten Enden allmählich zustande kommenden Pfriemhaken, diejenigen Haken, die gleich als solche von den sie secernierenden Zellen gebildet werden.

Ihr Vorkommen ist auf die thoracalen Neuropodien beschränkt, und zwar können sie da, je nach den Arten, entweder nur auf kleine, meist am ventralen Ende der Fußblätter stehende Bündel beschränkt sein, oder aber in zahlreichen spiralig angeordneten und dachziegelförmig übereinanderliegenden Reihen die sogenannten Bürsten der Fußblätter bilden.

Gegenüber den langen und relativ dünnen Pfriemborsten erscheinen die Schäfte der Haken kurz und dick (vgl. Textfig. XIII); auch sind sie meist schärfer S-förmig gebogen und in ihrer Mitte etwas angeschwollen. Besonders charakteristisch ist aber das vogelkopfähnlich gebogene



Textfig. XIII. Genuine Haken von *Aricia foetida*.

A Ganze genuine Hake eines vorderen thoracalen Neuropods, 65×. — *B* Ebensolche eines mittleren, 65×. — *C* Ebenso lcheeines hinteren, 65×. — *D* Distales Ende einer genuinen Hake eines vorderen thoracalen Neuropods im Profil, 750× — *E* Ebensolches eines mittleren im Profil, 750×. — *F* Ebensolches eines hinteren im Profil, 750×.

distale Ende, das zwar nicht so ausgesprochen hakenähnlich zu sein pflegt, wie bei den exquisit tubicolen Polychäten, aber doch die Hakennatur hinlänglich dokumentiert. Mit Unrecht haben daher viele Autoren geflissentlich vermieden, den Namen Haken zu brauchen und sich anstatt dessen so vager oder unzutreffender Bezeichnungen wie »grosses soies«, »acicules«, »spines« usw. bedient.

In ihrer Struktur stimmen die Haken mit den übrigen Borsten insofern überein, als auch sie aus einer homogenen, cuticularen Hülle und aus einem fibrillären Kerne bestehen. Von der homogenen Hülle aus erhält jeder Haken eine seinen Kopf überziehenden, den Durchbruch erleichternde Hülle oder Haube, die später platzt und schließlich ganz abgestoßen wird. Das Vorhandensein solcher Hauben entscheidet ohne weiteres die Frage, ob man es mit genuinen Haken oder mit Pfriemhaken zu tun habe, zugunsten der ersteren Alternative. Während bei gewissen Arten die konvexe Seite des Hakenkopfes glatt verläuft, ist sie bei andern mit verschieden zahlreichen und verschieden tiefen, quer verlaufenden Einschnitten versehen, so daß dieser Teil des Kopfrückens im Profil je nach der Konfiguration der Einschnitte gesägt oder gekerbt erscheint.

Im Genus *Aricia* (vgl. Taf. 14, 16, 17 und 18), wo die Haken mit Ausnahme der zwei Arten *Aa. norvegica* und *Aa. Kupfferi*, den Hauptteil der Bürsten ausmachen, können die Haken der vorderen und hinteren Fußblätter in Beziehung auf Form, Größe und Ausgeprägtheit der Kerblinie derart konstante Abweichungen darbieten, daß sie bei den betreffenden Arten als Speciescharaktere in Betracht kommen, aber als wenig exklusive.

Im Genus *Scoloplos* (vgl. Taf. 18), wo je nach den Arten in den Fußblättern bloß Pfriemborsten oder bloß Haken oder aber beide zugleich vorkommen können, weist die Form der Haken so auffallende Verschiedenheiten auf (so z. B. kann der Hakenkopf löffelförmig ausgehöhlt sein), daß diese Verschiedenheiten als Speciescharaktere verwendet werden können, wenn auch als meist nur wenig exklusive. Auch das verschiedene Verhalten vorderer und hinterer Haken kann ebenso wie bei *Aa.* die Arten mitunterscheiden helfen. Systematisch unbrauchbar haben sich dagegen die Haken in der typischen Art, nämlich bei dem auch sonst stark variierenden *Ss. armiger* (vgl. im 2. Teil diese Art, Kapitel Borsten und *g*) Über das Variieren der Species *Ss. a.*) erwiesen. Denn bei ihr kommen Individuen vor, deren Fußblätter, unabhängig vom Wohnort, Alter und Geschlecht, bald nur Pfriemborsten, bald nur Haken, oder aber beiderlei Borsten in sehr verschiedener Zahl und Verteilung gemischt

enthalten. Mit Unrecht hatte daher DE SAINT-JOSEPH die reich mit Haken ausgestatteten Individuen von *Ss. a.* als andre Art, ja Gattung, unter dem RATHKEschen Namen *Aricia Mülleri* von den der Haken entbehrenden unterschieden.

Im Genus *Scolaricia* (vgl. Taf. 22) bestehen, abgesehen von den letzten drei thoracalen Segmenten, wo je eine Reihe Pfriemborsten hinzukommen, die Fußblätter ausschließlich aus Haken, und zwar sind diese allen andern Gattungen gegenüber dadurch ausgezeichnet, daß sie keine Spur von Kerbung erkennen lassen. Ob dies aber einen Genus- oder nur einen Speciescharakter darstellt, läßt sich, so lange als nur eine Art vorliegt, nicht entscheiden.

Im Genus *Nainereis* (vgl. Taf. 24 und 26) verhalten sich die Haken je nach den Arten sehr verschieden. So sind sie bei *Ns. laevigata*, wo sie nur ein kleines Bündel am ventralen Ende der nur aus Pfriemhaken bestehenden Bürsten bilden, klein, durchsichtig, wenig gekrümmt und nur schwach gekerbt. Bei *Ns. quadricuspida* dagegen, wo sie, abgesehen von einer hinteren Reihe von Pfriemborsten, allein die Bürsten zusammensetzen, sind sie zwar ebenfalls wenig gekrümmt, aber sehr kräftig und auffallend stark gekerbt. Was aber diese Haken nicht nur von jenen aller übrigen Arten der Gattung auszeichnet und so einen total exklusiven Speciescharakter bildet, sondern auch von jenen aller andern Polychäten unterscheidet, das ist die Form des Kopfes, der nicht in einen, sondern in zwei leicht gekrümmte, divergierende Fortsätze ausläuft, so daß diese Köpfe hasenpfotenähnlich erscheinen. Von den von mir revidierten Arten sind nur von *Ns. Grubei* GRAVIER die Haken hinlänglich beschrieben: sie bilden vorwiegend die Bürsten und verhalten sich ähnlich wie die von *Ns. laevigata.*

Es folgt aus alledem, daß im Genus *Ns.* die genuinen Haken als Speciescharakter von Bedeutung sind, und wie es scheint als ziemlich exklusiver bis total exklusiver.

Im Genus *Theostoma* endlich (vgl. Taf. 27), wo die thoracalen Neuropodien viel weniger blattartig verbreitert sind als bei den übrigen Gattungen, treten, ebenso wie die übrigen Borsten, auch die genuinen Haken nur in geringer Zahl auf. Sie bilden entweder allein oder mit den weiterhin zu beschreibenden Zipfelhaken vergesellschaftet, die zweite Borstenreihe und sind auffallend schlank, sowie auch nur sehr schwach gekerbt. Inwieweit sie systematisch in Betracht kommen, läßt sich noch nicht bestimmen, weil wir sie nur von der einen Species *Tma. Örstedi* kennen.

Da die Haken der Ariciiden so überaus verschieden untereinander sind, und überdies ähnliche Haken auch bei verschiedenen andern Poly-

chätenfamilien vorkommen, so sind sie als Familiencharakter nicht zu brauchen. Auch ihrer Verwendung als Genuscharakter steht die Tatsache im Wege, daß sich diese Haken in den Arten ein und derselben Gattung sehr abweichend voneinander zu verhalten pflegen. Dagegen können sie, wie im vorstehenden gezeigt worden ist, eben wegen dieser Verschiedenheit (der Kopfform, Kerblinie und Größe), vorzügliche Speciescharaktere abgeben, und zwar wenig bis total exklusive.

g) Zipfelhaken (Cauduncini).

Bei *Theostoma Örstedi* finden sich vom zweiten oder dritten Fußblatte an, in der zweiten Reihe der Bürsten, dorsal von den genuinen Haken je drei bis vier an beiden Enden verjüngte, schwach gebogene, glatte hakenähnliche Borsten, die zum Teil eine sehr bedeutende Dicke aufweisen und deren distales Ende meist mit einem kurzen, dünnen, zipfelartigem Anhange versehen ist, weshalb ich sie mit dem Namen Zipfelhaken bezeichnet habe (vgl. Textfig. XIV und Taf. 27, Fig. 25). Ob sie auch der andern Art, nämlich *Tma. capsulifera* zukommen, bedarf noch des Nachweises; vorläufig habe ich sie als Speciescharakter verwendet.

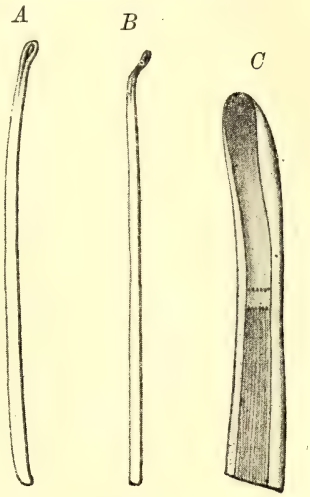
Textfig. XIV. Zipfelhake vom 7. Neuropod eines *Theostoma Örstedi*, 340×.

Mit diesen Zipfelhaken in hohem Maße übereinstimmende Borsten sind unter dem Namen »gros acicules« von einer zur nahe verwandten Gattung *Nainereis* gehörigen Art, nämlich von *Ns. Grubei* durch Gravier (10, p. 646), und zwar ebenfalls ausschließlich von den thoracalen Neuropodien beschrieben worden (vgl. den 2. Teil, *Ns. Grubei*). Gravier bildet zwar diese Borsten ohne Zipfel ab; aber da mir bei *Tma.* ebenfalls häufig zipfellose begegnet sind, so kann dieser Umstand die Übereinstimmung der beiderseitigen Borsten nicht in Frage stellen. Im Genus *Ns.* bilden diese Zipfelhaken, insoweit als die Arten überhaupt auf ihre Borsten untersucht sind, einen total exklusiven Speciescharakter.

h) Pseudohaken (Pseuduncini).

Diese Borsten kommen nur in hinteren thoracalen Neuropodien derjenigen Arten des Genus *Aricia* vor, die mit Wehrdrüsen ausgerüstet sind, und zwar nur in den mit solchen Drüsen versehenen Segmenten, also bei *Aa. imitans* und *Aa. ramosa* vom 12. und bei *Aa. foetida* vom 13. bis letzten Thoraxsegment. Ihre Lage haben sie am dorsalen Ende

der Fußblätter, wo sie in der Zahl von fünf bis zehn im Bereiche der Wehrdrüsenmündung gelegene Bündel bilden. In ihrem Habitus, besonders in der Form ihres Schaftes, stimmen sie auffallend mit den genuinen Haken überein. Sehr abweichend hiervon ist aber ihr distales Ende; denn dieses ist nicht vogelkopfähnlich, sondern abgeplattet und je nach den Arten etwas verjüngt oder, im Gegenteil, herzartig erweitert (vgl. Textfig. XV und Taf. 14 und 16). Dieses distale Ende ist weich, durchscheinend und infolgedessen so biegsam, daß es wie gewellt erscheinen kann; meistens aber stellt es sich einfach hakenförmig gebogen dar. Mehr als bei irgendeiner andern Borstenart kommt bei dieser die für alle geltende Zusammensetzung aus einer homogenen Hülle und aus einem Faserbündel zum Ausdruck; es sind nur im distalen Teile die Fasern so zart, daß sie leicht übersehen und mit einem Hohlraume verwechselt werden können. Der einzige Autor, der diese Borsten gesehen und abgebildet hat, DE SAINT-JOSEPH (94, p. 93, Fig. 105 und 106) hat sich denn auch in der Tat diese Verwechslung zu schulden kommen lassen (vgl. im 2. Teil, *Aa. foetida*, Kapitel Podien, Borsten). DE SAINT-JOSEPH hat diese Borsten unter demselben Namen wie die genuinen Haken, nämlich als »grosses soies« aufgeführt. Daß dieser letztere Namen für die genuinen Haken nicht paßt, habe ich bereits oben p. 214 auseinandergesetzt; er paßt aber ebensowenig für die in Rede stehenden; ganz abgesehen davon, daß ihre bedeutenden Abweichungen von den genuinen Haken es untunlich erscheinen lassen, beide mit einem und demselben Namen zu bezeichnen. Und so stand ich vor der Aufgabe, einen Namen für die fraglichen Borsten zu schaffen. Um einen ganz neuen Terminus zu vermeiden, und um sowohl der Ähnlichkeit, als auch den Abweichungen mit den genuinen Haken Ausdruck zu verleihen, habe ich den Namen Pseudohaken oder Pseuduncini gewählt.

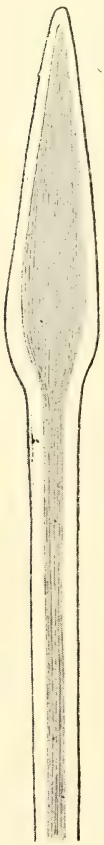


Textfig. XV.
Pseudohaken von *Aa. foetida*. *A* Ganze Pseudohake aus einem hinteren thoracalen Neuropod von der Fläche, 65×. — *B* Ebensolche im Profil, 65×. — *C* Distales Ende einer Pseudohake von der Fläche, 750×.

Über die Funktion dieser Borsten vermag ich zwar keine auf Beobachtung oder Experimente gestützten Angaben zu machen; aber ihre Vergesellschaftung mit den Wehrdrüsen und ihre Einpflanzung im

Bereiche der Wehrdrüsenmündung machen es überaus wahrscheinlich, daß sie irgendwie beim Fungieren dieser Drüsen beteiligt sind.

Durch ihre Beschränkung auf die Gattung *Aricia* bilden die Pseudohaken einen Genuscharakter, und zwar einen total exklusiven; aber wenig kompletten, indem ja nur ein Teil der Arten damit ausgerüstet ist. Und eben durch dieses ihr nur teilweises Vorkommen bei den Arten figurieren die Pseudohaken auch als Speciescharakter, wobei aber zu beachten ist, daß er nicht etwa nur eine Species gegen alle anderen, sondern vielmehr eine Mehrzahl gegenüber einer andern Mehrzahl differenziert, daß also der Charakter wenig exklusiv ist.



Textfig. XVI. Distales Ende einer Lanzenborste von *Aa. Grubei* Mc Intosh. Kopie nach Mc Intosh (10, p. 505, Taf. 85 Fig. 8b).

i) Lanzenborsten.

Diese Borsten haben einen sehr kräftigen Schaft, der distal, wie der Name sagt, lanzenförmig endigt. Der Rand dieses Endes kann glatt, oder mit Widerhaken besetzt sein.

Wie das der Pseudohaken und Wehrstachel, so ist auch das Vorkommen der Lanzenborsten auf eine gewisse Zahl hinterer thoracaler Neuropodien gewisser Arten des Genus *Aricia* beschränkt, und zwar auf die von mir nicht selbst untersuchten Arten: *Aa. norvegica*, *Aa. Kupfferi*, *Aa. Michaelseni* und *Aa. Grubei*. Die Tatsache dieser übereinstimmenden Beschränkung der beiderlei Borstenformen auf hintere thoracale Neuropodien, legt die Vermutung nahe, daß auch die Lanzenborsten mit Wehrdrüsen vergesellschaftet sind; künftigen Untersuchern der betreffenden Arten sei die Prüfung des Sachverhaltes empfohlen.

Lanzenborsten kommen außer bei Ariciiden auch bei Spioniden, Chätopteriden und Aphroditiden vor; aber nicht derart, daß sie auf eine gewisse Zahl hinterer thoracaler Neuropodien beschränkt blieben, also in keinem derart begrenzten Lagerungsverhältnisse.

Durch ihre Beschränkung auf die Gattung *Aricia* bilden die Lanzenborsten systematisch einen total exklusiven Genuscharakter, jedoch einen nur wenig kompletten, weil ja nur ein Teil der Arten diese Borsten besitzt. Für diese betreffenden Arten ferner kommen die Lanzenborsten als Speciescharakter in Betracht, wenn auch als wenig exklusiver, weil eben eine

Mehrzahl von Arten damit ausgerüstet ist. An Brauchbarkeit gewinnt übrigens der Charakter dadurch, daß das Auftreten der Lanzenborsten in der Segmentreihe, sowie auch ihre Form bei den betreffenden Arten Verschiedenheiten darbietet.

k) Aciculae (Stützborsten).

Es wird allgemein angenommen, daß nur die sogenannten freilebenden oder erranten Polychäten Aciculae besitzen und daß die sogenannten tubicolen solcher entbehren. So hat seinerzeit einer der erfahrungsreichsten Kenner der Anneliden, Claparède (73, p. 68), konstatiert:

»Les acicules de soutien si répandus chez les Annélides errantes paraissent faire défaut aux vraies Annélides sédentaires et ce caractère est peut-être l'un des plus importants pour la distinction des deux ordres. La seule exception que je connaisse à cette règle est fournie par fa famille des Ariciens« usw. Ferner: »Il convient de remarquer à ce propos, que la famille des Ariciens est une de celles dont la position est indécise entre les Errantes et les Sédentaires.«

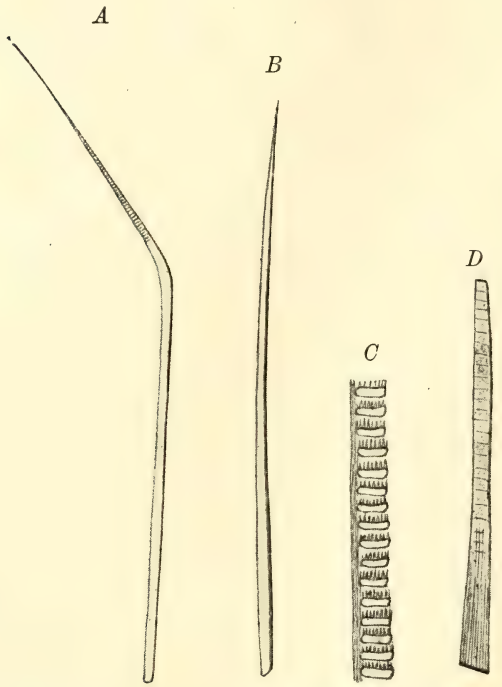
Daß die Stützborsten überall da fehlen, wo die einst beweglichen Parapodien zu fixen, mit Hakenbürsten besetzten Wülsten degradiert sind, ist ohne weiteres einleuchtend; auch bei den Ariciiden fehlen sie ja da, wo die Parapodien wulst- oder blattförmig sind, nämlich in den Neuropodien des Thorax. Ob sie aber in der Tat bei allen Tubicolen auch da fehlen, wo die Parapodien nicht wulst-, sondern noch mehr stummelförmig sind, das halte ich noch nicht für ausgemacht. Doch wir haben es hier weder mit der Abgrenzung von »Errantia« und »Tubicola«, noch mit der Stellung der Ariciiden im Hinblick auf diese beiden Unterordnungen zu tun, sondern mit der systematischen Bedeutung der Aciculae unserer Familie, gegenüber jenen der andern mit solchen ausgerüsteten. Und da ergibt sich ohne weiteres, daß diese Borsten bei den Ariciiden so eigentümlich geformt sind und sich zugleich in den verschiedenen Gattungen im wesentlichen so übereinstimmend verhalten, daß sie den wichtigsten Familiencharakter bilden. Hervorzuheben ist dabei noch der große Gegensatz zwischen den notopodialen und den neuropodialen Aciculae und die Beschränkung letzterer auf das Abdomen.

k_1) Notopodiale Aciculae.

Diese Aciculae liegen ventral in den Neuropodien und sind in der Zahl von drei bis fünf zu Bündeln vereinigt, an denen die Chätopodien befestigt sind. Sie sind vor allem dadurch ausgezeichnet, daß ihre kräftigen Schäfte in eine ähnlich strukturierte Spitze auslaufen wie die der Pfriemborsten. Je nach den Arten und den Körperregionen kann diese

Spitze in mehr oder weniger scharfem Winkel gebogen und zugleich ihre Struktur in verschiedenem Grade ausgeprägt sein. Nur dieser strukturierte Teil ragt aus dem Körper hervor und bricht infolgedessen auch leicht ab (vgl. Textfig. XVII).

Im Genus *Aricia* (vgl. Taf. 14, 16, 17 und 18) sind bei den meisten Arten drei bis vier, bei *Aa. ramosa* aber drei bis fünf notopodiale Aciculae vorhanden. Bei *Aa. foetida*, *Aa. imitans*, *Aa. longithorax* und *Aa. Cuvieri*, var. *typica* enden sie im Thorax scharf gebogen und scharf strukturiert, im Abdomen dagegen wird caudad zunehmend die Biegung schwächer und die Struktur undeutlicher. Bei *Aa. ramosa* lassen sie bis zur Abdomenmitte die Struktur deutlich erkennen und ähnlich auch bei *Aa. Cuvieri* var. *perpapillata*.



Textfig. XVII. Notopodiale Aciculae (Stützborsten) von *Aricia foetida*.

A Ganze Acicula aus einem Notopode der Mitte des Thorax, 65×. — *B* Ganze Acicula aus einem Notopode des Anfanges des Abdomens, 65×. — *C* Stück aus dem strukturierten Teil einer notopodialen thoracalen Acicula, 750×. — *D* Stück aus dem strukturierten Teil einer notopodialen abdominalen Acicula, 750×.

Vom Genus *Scoloplos* kennen wir nur die Aciculae einer Species, nämlich von *Ss. armiger*, (vgl. Taf. 18) und diese verhalten sich ähnlich denen von *Aa.*, bilden Bündel zu drei bis fünf, und bewahren ihre scharfe Biegung und Struktur bis zu einer gewissen Anzahl von Segmenten des Abdomenanfanges.

Im Genus *Scolaricia* (speziell *Sa. typica*, vgl. Taf. 22) stimmen die meisten notopodialen Aciculae mit denen von *Aricia* überein, einige dagegen, und zwar insbesondere in den vorderen und mittleren Notopodien des Thorax, fallen dadurch auf, daß das strukturierte Ende nicht in scharfem Winkel, sondern spiralig gebogen verläuft. Ein weiterer Unterschied

besteht darin, daß diese Aciculae im Bereiche des Regionenwechsels unvermittelt nahezu auf die doppelte Länge wachsen, die sie ungefähr sieben abdominale Segmente hindurch beibehalten, um von da an wieder an Länge abzunehmen, wobei zugleich die Struktur immer undeutlicher wird. Ihre Zahl beträgt drei bis vier.

Im Genus *Nainereis* (vgl. Taf. 24 und 26) treten die notopodialen Aciculae in auffallend großer Zahl, nämlich vier bis sieben, auf und ihr Endteil ist weniger scharf gebogen als bei den vorhergehenden Gattungen. In der Struktur herrscht bei den zwei Arten, von denen allein die Aciculae untersucht sind, ein starker Gegensatz: während nämlich bei *Ns. laevigata* von dieser Struktur kaum Spuren nachzuweisen sind, ist sie bei *Ns. quadricuspida*, insbesondere im Thorax und Abdomenanfang stark ausgeprägt.

Im Genus *Theostoma* endlich (speziell *Tma. Örstedi*, vgl. Taf. 27) sind, so wie im nahe verwandten Genus *Ns.*, die Spitzen der notopodialen Aciculae nur in sehr geringem Grade gebogen, und ebenso wie bei der Species *Ns. laevigata* sind von der Struktur kaum Spuren vorhanden.

k_2) Neuropodiale Aciculae.

Im Gegensatze zu den langen, Pfriemenborsten ähnlichen notopodialen sind die auf das Abdomen beschränkten neuropodialen Aciculae kurz, strukturlos und an ihren distalen Enden leicht S-förmig gebogen, so daß sie in ihrem gesamten Habitus an Haken erinnern (vgl. Textfig. XVIII). Ihre Lage haben sie ebenso wie die notopodialen am ventralen Ende der betreffenden Parapodien, und ihre Zahl ist je nach den Gattungen verschieden.

Im Genus *Aricia* (vgl. Taf. 14, 16, 17 und 18) sind dem ganzen Abdomen entlang je zwei ausgebildet und diese verhalten sich, abgesehen davon, daß die Schäfte mehr oder weniger lang oder kräftig, und die Biegung der Spitzen verschieden scharf sind, bei den Arten sehr ähnlich. Als auffälliger Unterschied ist nur der hervorzuheben, daß bei *Aa. imitans* und *Aa. longithorax* die Spitzen einen spaltförmigen Einschnitt aufweisen.

Vom Genus *Scoloplos* hat die allein in Beziehung auf die Aciculae untersuchte Art, nämlich *Ss. armiger*,

Textfig. XVIII. Neuropodiale Aciculae von *Aricia foetida*. *A* Ganze Acicula aus einem Neuropode des Anfanges des Abdomens, 65×. — *B* Distales Ende einer solchen von oben und im halben Profil, 750×.

deren zwei bis drei neuropodiale (vgl. Taf. 18) und diese verhalten sich ähnlich wie die der *Aricia*-Arten ohne distalen Einschnitt.

Bei *Scolaricia* (vgl. Taf. 22) sind meist drei bis vier, zuweilen aber auch vier bis sechs vorhanden, die durch ihre bedeutende Länge ausgezeichnet sind, im übrigen aber mit denen der typischen Gattung übereinstimmen.

Im Genus *Nainereis* sind bei *Ns. laevigata* drei bis fünf und bei *Ns. quadricuspida* drei bis vier ausgebildet, die reihenförmig übereinanderstehen, so daß sie leicht mit bürstenartig angeordneten Haken von Fußblättern verwechselt werden können. In ihrer Form stimmen sie mit jenen der typischen Gattung überein; nur ist speziell bei *Ns. laevigata* die Krümmung der Spitze wenig ausgesprochen (vgl. Taf. 24 und 26).

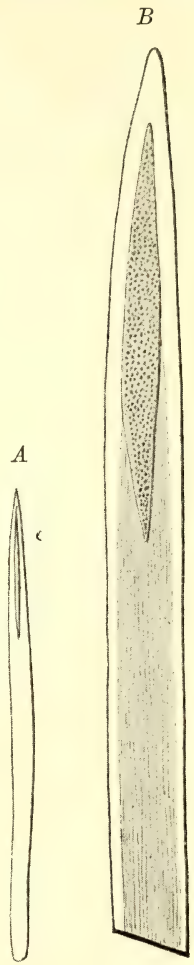
Theostoma endlich hat nur zwei bis drei von der typischen Form (vgl. Taf. 27).

Da bei keiner andern Polychätenfamilie, wo überhaupt Aciculae vorkommen, diese eine ähnliche Anordnung, Form und Struktur, oder einen ähnlichen Gegensatz zwischen noto- und neuropodialen darbieten, so bilden diese Borsten einen total exklusiven Familiencharakter. Und da ferner diese Borsten bei allen Gattungen im wesentlichen die gleiche Anordnung und Ausbildung aufweisen, so ist dieser Charakter zugleich ein total kompletter. Wie aus der vorhergehenden Beschreibung ersichtlich, konnten zwar sowohl für die einzelnen Gattungen, als auch für die einzelnen Arten kleine Unterschiede in der Zahl, Form und Strukturierung der Aciculae festgestellt werden, diese Unterschiede erwiesen sich aber gegenüber der großen Übereinstimmung aller in den wesentlichen Punkten so geringfügig, daß ich sie nicht in die Diagnosen mit aufzunehmen für gut fand.

l) Wehrstachel.

Das Vorkommen dieser Borsten (vgl. Textfig. XIX) ist auf das Genus *Aricia*, und zwar auf einen Teil ihrer Arten, nämlich auf *Aa. foetida*, *Aa. imitans*, *Aa. racemosa* (vgl. Taf. 14 und 16) und *Aa. nuda* beschränkt. Bei den von mir untersuchten zuerst genannten drei Arten treten die Wehrstachel je in der Einzahl vom 12. oder 13. bis zum letzten Thoraxsegment, unmittelbar hinter den in denselben Segmenten vorhandenen Wehrdrüsen, zwischen Notopod und Neuropod gelegen, auf; bei *Aa. nuda* dagegen finden sich nach Moore (vgl. im 2. Teil *Aa. nuda*) Drüsen und Stachel nur in den letzten drei Thoraxsegmenten, und zwar die Stachel in der Zahl von fünf bis sieben in reihenförmiger Anordnung.

Obgleich demnach diese Stachel zu den Wehrdrüsen und nicht zu den Podien gehören, so habe ich sie doch im Anschlusse an deren Borsten aufgeführt, weil sie im Bau mit diesen vollständig übereinstimmen; sie bestehen nämlich ebenfalls aus einer homogenen Hülle und aus einem faserigen Kerne. Sehr abweichend verhalten sie sich aber in Beziehung auf ihre Form. Wie aus dem von mir gewählten Namen hervorgeht, sind es stachelförmige Gebilde, und zwar von bedeutenderem Kaliber als irgendeine andere Borstenform der Familie. Von ihrer Basis bis zum letzten Drittel sind die Stacheln rundlich, weiterhin bis zur Spitze dagegen abgeplattet und so weit als diese Abplattung reicht, verläuft auf der einen Seite eine Rinne. Der Schaft ist stellenweise für die Insertion der ihn bewegenden Muskeln eingebuchtet, entbehrt aber jeglicher Struktur.



Textfig. XIX.
Wehrstachel von *Aricia foetida*.
A Ganzer Wehrstachel von unten, 65×. — *B* Distales Ende eines solchen von unten, 200×.

Diese Borsten wurden zuerst durch Claparède von *Aa. foetida* unter dem Namen »grosse soie en forme d'épieu« und sodann auch durch de Saint-Joseph beschrieben; aber beide Autoren haben den Bau, insbesondere das Verhalten der Rinne, wie unten (vgl. im 2. Teil *Aa. foetida* Kapitel Podien, Borsten) ausführlich dargestellt wird, unzutreffend beschrieben.

Die Tatsache, daß diese mit mächtigen Propulsatoren ausgerüsteten Stacheln aus vorgebildeten Hautspalten vorgeschnellt werden können, sowie, daß sie in so inniger Beziehung zu den im Bereiche derselben Hautspalten mündenden Wehrdrüsen stehen, lassen über die schon durch Claparède ausgesprochene Ansicht, daß wir es mit Waffen zu tun haben, kaum einen Zweifel aufkommen. Daher auch der Name Wehrstachel (Ausführlicheres hierüber im 2. Teil, *Aa. foetida*, Kapitel Wehrdrüsen).

In Beziehung auf ihre systematische Bedeutung gilt für die Wehrstachel das für die Wehrdrüsen Festgestellte, weshalb ich auf diese Organe unten p. 229 verweise.

m) Über die systematische Bedeutung der Borsten innerhalb der Familie der Ariciiden.

In Anbetracht, daß die Borsten bei den meisten Polychätenfamilien mit zu den wichtigsten Unterscheidungsmerkmalen gehören, muß ihr im vorstehenden geschildertes Verhalten bei den Ariciiden sehr auffallend erscheinen. Denn wir sahen, daß gewisse charakteristische Borstenformen, die einer gewissen Art zukommen, nun nicht etwa in gleicher oder doch ähnlicher Gestalt auch bei den anderen Arten derselben Gattung, sondern bei solchen anderer Gattungen sich wiederfinden. Hieraus folgt aber erstens, daß diese Borsten für die Begrenzung der höheren systematischen Kategorie, nämlich für die des Genus nach den herrschenden Regeln unbrauchbar sind, nur als Speciescharakter verwendet werden können, und zweitens, daß in Beziehung auf diese Borsten wenigstens die betreffende Art näher mit Arten andrer Gattungen, als mit ihren Schwesterarten verwandt sein kann. Um diese die Grenzen der Gattungen durchbrechenden Vermengungen der Charaktere übersichtlicher zu machen, will ich hier aus dem Vorhergehenden die markantesten Fälle zusammenstellen.

Zunächst einen Fall, der nur die Stellung von Borsten in den Fußblättern betrifft.

Bei der typischen Art von *Nainereis*, nämlich bei *Ns. laevigata*, stehen die Pfriemborsten der thoracalen Neuropodien zu einem Bündel vereinigt am ventralen Ende des Fußblattes, und diese Stellung findet sich nun nicht etwa auch bei der andern Art, nämlich bei *Ns. quadricuspida*, denn bei dieser stehen sie so, wie bei den meisten Ariciiden, als hinterste Reihe; wohl aber findet sich eine ähnliche bündelförmige Gruppierung in dem im übrigen sehr abweichenden Genus *Scolaricia*, nämlich bei *Sa. typica*.

Weiter einige Fälle, wo es sich um die Borstenform handelt.

Die Bürsten der Fußblätter von *Ns. laevigata* bestehen aus Pfriemhaken, wogegen die von *Ns. quadricuspida* aus sehr eigentümlichen, sonst von keiner andern Ariciidenart bis heute bekannten genuinen Haken zusammengesetzt sind; wohl aber finden sich durchaus übereinstimmende Pfriemhaken im Genus *Theostoma*, speziell bei *Tma. Örstedi*.

In den thoracalen Neuropodien derselben *Tma.*-Art kommen einzelne zum Teil mächtige hakenähnliche Borsten vor, die wegen eines häufig vorhandenen zipfelartigen Anhanges im vorhergehenden als Zipfelhaken beschrieben worden sind. Ob sie auch der andern *Tma.*-Art, nämlich *Tma. capsulifera* zukommen, ist noch unbekannt; ganz ähnliche

wurden aber von einer *Nainereis*-Art, nämlich von *Ns. Grubei* durch Gravier beschrieben.

Die Gabelborsten von *Aricia Cuvieri* haben eine ausgesprochene Leierform, und diese findet sich nicht ebenso bei andern *Aricia*-Arten, dagegen bei einer andern Gattung, nämlich bei *Scolaricia typica*.

Noch auffallender ist das Verhalten der Gabelborsten von *Theostoma*, speziell von *Tma. Örstedi*; denn diese Borsten haben eine Form, wie sie bei keiner andern bekannten Ariciide, wohl aber ähnlich bei Arten andrer Polychätenfamilien, nämlich bei Scalibregmiden und Nephthydiden vorkommen.

Diese Vermengung von Charakteren zwischen Arten verschiedener Gattungen, die, wie schon früher hervorgehoben wurde, die übliche Anordnung derselben in einer Bestimmungstabelle untunlich macht, ist nicht etwa auf die Borsten beschränkt; hatten wir doch schon bei verschiedenen anderen Organteilen darauf hinzuweisen. Den eklatantesten Fall bot aber der Rüssel von *Tma.*, der im Gegensatze zu allen andern Gattungen der Familie nach der Art des Rüssels der Raubanneliden gebaut ist. Gerade dieser Fall hat nun aber durch die Entwicklungsgeschichte eine überraschende Aufklärung erfahren und ich glaube, daß die hierbei gewonnenen Gesichtspunkte auch zum Verständnisse der analogen Fälle beizutragen vermögen. Da ich indessen diese Fälle weiterhin im Zusammenhange zu erörtern gedenke, so verweise ich hier darauf (vgl. im 3. Teil, Beiträge zur generellen Systematik, 2. Neotenie und netzförmige Verwandtschaft).

7. Kiemen.

Die Ariciiden gehören zu den am reichsten mit Kiemen ausgestatteten Polychätenfamilien. Ist doch, mit Ausnahme der vordersten und hintersten Körperregion, jedes Segment Träger eines Paares dieser stattlichen Anhänge, und sie sowie die gleicherweise fast dem ganzen Leibe entlang vorkommenden Dorsalcirren sind es auch, die nebst den thoracalen Neuropodien hauptsächlich den Habitus der Tiere bestimmen.

Im lebenden Zustande erscheinen die Kiemen lebhaft blutrot, sehr kontraktil und wie tastend sich hin und her bewegend; schon mit einer schwachen Lupe läßt sich das Spiel ihrer riesigen Cilien erkennen.

Auffallend ist bei einigen Gattungen die große Selbständigkeit dieser Kiemen den andern Komponenten des Podiums gegenüber. Während sie nämlich bei *Nainereis* und *Theostoma* noch ganz lateral, nahe den Dorsalcirren eingepflanzt stehen, rücken sie bei *Scoloplos*, *Scolaricia* und *Aricia* in zunehmendem Grade dorsad, so daß sie bei dem zuletzt genannten

Genus nahezu die dorsale Medianlinie einnehmen. Da nun aber die entwicklungsgeschichtlichen und die vergleichend-anatomischen Tatsachen gleicherweise dafür sprechen, daß die zuerst genannten beiden Gattungen die ursprünglicheren Zustände bewahrt haben (vgl. im 3. Teil, Über die Verwandtschaft der Ariciiden), so kann kein Zweifel darüber bestehen, daß wir es bei dem Dorsadrücken der Kiemen mit einem sekundären, innerhalb der Familie angebahnten Vorgange zu tun haben.

In ihrem ausgebildeten Zustande sind die Kiemen länglich, plattgedrückt und schmal oder breit lanzettförmig; im unausgebildeten dagegen, insbesondere in einer je nach den Arten wechselnden Zahl vorderster Segmente, sind sie kurz, rundlich und cirrusförmig. Ebenso wie die der Dorsalcirren können ihre distalen Enden verzweigt sein. Infolge ihrer großen Kontraktilität pflegen die Kiemen konservierter Tiere überaus verschiedene Formen anzunehmen, weshalb Formabweichungen bei der Artbeschreibung nur mit großer Vorsicht zu verwenden sind.

Der Anfang der Kiemen schwankt innerhalb der Familie zwischen dem 4. und 27. Segmente. Auch innerhalb der Gattungen, ja selbst bei den meisten Arten ist dieser Anfang großen Schwankungen unterworfen. Bei einigen Arten dagegen ist er so konstant, daß er einen vorzüglichen Speciescharakter liefert, so bei *Scolaricia typica*, wo die Kiemen stets im 16. und bei *Aricia foetida*, wo sie stets im 10. Segment beginnen. Bei letzterer Art macht sich sogar diese Konstanz schon bei den nur $1^1/_2$ mm langen Larven geltend. Bei solchen Arten, wo der Anfang der Kiemen hin und her schwankt, kann im Laufe des Wachstumes eine rostrad gerichtete Vermehrung erfolgen; so insbesondere bei *Nainereis laevigata*. Endlich ist noch erwähnenswert, daß die Kiemen entweder als winzige Stummel, oder aber gleich in anschnlicher Größe beginnen können.

Wichtig, weil innerhalb der Gattungen wahrscheinlich konstant, ist das Größenverhältnis zwischen Kiemen und Dorsalcirren; ich werde bei Besprechung des Verhaltens der Kiemen bei den verschiedenen Gattungen hierauf zurückkommen.

Die Struktur des größten Teiles der Kiemenwand stimmt durchaus mit der der Epidermis überein (vgl. Taf. 13, Fig. 5 und 6); abweichend gebaut sind nur die medial und lateral angeordneten Wimperstreifen mit ihren langen, stabförmigen, pallisadenartig gestellten Zellen, und die solide, cilienfreie, nur von der Cuticula bedeckte Spitze mit ihren als Tangorezeptoren fungierenden freien, keulenförmigen Nervenendigungen (vgl. Taf. 20, Fig. 25).

Während der die Dorsalcirren durchziehende Cölomraum nur an der Basis der Organe erweitert ist und sich distad stark verengert, behält der

die Kiemen durchziehende fast bis zur soliden Spitze seine Weite bei. Ausgefüllt wird dieser Raum (abgesehen vom Nerven) in der Mitte von einem zelligen Strange, dem Kiemenskelet, vorn und hinten von den Blutgefäßen, links und rechts von Längsmuskelbündeln. Die Ringmuskulatur verläuft dem ganzen Raume entlang, dicht seinen Wänden angeschmiegt. Das zur Stütze des Organes dienende Kiemenskelet besteht aus jenen runden, hellen, kleinkernigen, peritonealen Zellen, die Leydig als blasiges Bindegewebe bezeichnet hat. Die durch zahlreiche Halbringe untereinander verbundenen Blutgefäße verdienen eigentlich nicht diesen Namen; denn es lassen sich nirgends ihnen eigene Wandungen nachweisen. Wir haben es dagegen mit Blutlacunen zu tun, die einerseits von der Kiemenhaut, anderseits vom Peritoneum oder dem peritonealen Kiemenskelet begrenzt werden (vgl. Taf. 13, Fig. 5 und 6, Taf. 20, Fig. 23, Taf. 25, Fig. 16—18). Abweichend hiervon und zugleich überaus interessant ist das Verhalten der neotenischen *Theostoma*. Bei ihr wird nämlich der Kiemen-Cölomraum anstatt von einem peritonealen Kiemenskelet von zwei eingestülpten Längsfalten der Kiemenepidermis durchzogen und die die Längsfalten durchziehenden Höhlen dienen als Blutlacunen (vgl. Taf. 27, Fig. 15—17). Während also bei allen übrigen Gattungen diese Lacunen von der Haut und dem Peritoneum begrenzt werden, erfolgt diese Begrenzung bei *Tma.* nur durch die Haut. Ein ähnliches Verhalten, wenigstens insofern als auch da die Bluträume lediglich von der Epidermis begrenzt werden, haben Dalgreen und Kepner (08, p. 320) von den Kiemenfäden der *Amphitrite ornata* beschrieben.

Wenn man bedenkt, wie relativ gering das Sauerstoffbedürfnis der meisten niederen Tiere ist, wenn man weiter in Betracht zieht, daß durch die zum Teil dünnen und reich mit Gefäßen versorgten Hautdecken diesem Bedürfnisse wahrscheinlich allein schon zum größten Teil genügt werden könnte und wenn man endlich auch noch sich erinnert, daß die Ariciiden fast dem ganzen Körper entlang blattförmige und mit Blutgefäßen versehene, also zur Respiration wohlgeeignete andre Anhänge, nämlich die Dorsalcirren besitzen, so fällt es — mir wenigstens — schwer, anzunehmen, daß die einen so erheblichen Teil der ganzen Körperoberfläche einnehmenden »Kiemen« lediglich der Funktion des Atmens dienen sollen. Aber welcher andern Funktion könnten sie außerdem noch dienen? welches andre vitale Bedürfnis könnte diese Organe zu so reicher Entfaltung gebracht haben? Hier liegt ein überaus interessantes physiologisches Problem vor, das noch seiner Lösung harrt.

Was das Verhalten der Kiemen bei den verschiedenen Gattungen betrifft, so sind sie im Genus *Aricia* (vgl. Taf. 11 und 12) nur

wenig länger als die Dorsalcirren; das Studium der postembryonalen Entwicklung von *Aa. foetida* hat aber ergeben, daß bei den Larven bis zu ungefähr $1^1/_2$ mm Länge die Kiemen viel länger als die Dorsalcirren sind. Bei *Aricia* erreicht das Dorsadrücken der Kiemen in den Bereich der dorsalen Medianlinie den höchsten Grad. Der Kiemenanfang bei den verschiedenen Arten schwankt zwischen dem 5. und 10. Segment; am häufigsten aber erfolgt er im 6. Segment.

Im Genus *Scoloplos* (vgl. Taf. 19 und 20) sind die Kiemen meist erheblich länger als die Dorsalcirren, rücken aber nicht so weit dorsad wie bei *Aa.* Ihr Anfang schwankt zwischen dem 6. und 27. Segment; bei den meisten Arten aber beginnen sie im 7. Segment.

Die Kiemen von *Scolaricia* (vgl. Taf. 19 und 21) werden im Verlaufe des Abdomens fast doppelt so lang als die Dorsalcirren und stehen der dorsalen Medianlinie noch weniger genähert als die von *Ss.*, so daß schon ein ansehnlicher Teil der Rückenfläche frei bleibt. Diese Kiemen laufen laterad und mediad in bewimperte Zipfel aus und die mediad gerichteten erinnern an die dorsalen Flimmerwülste von *Nainereis* und *Theostoma*. Der Kiemenanfang erfolgt bei der einzigen bis jetzt bekannten Art konstant im 16. Segment.

Auch im Genus *Nainereis* (vgl. Taf. 23 und 24) sind die Kiemen erheblich länger als die Dorsalcirren und stehen so weit seitlich, daß eine breite Rückenfläche zur Ausbildung dorsaler Flimmerwülste frei bleibt. Ihr Anfang schwankt bei den verschiedenen Arten zwischen dem 4. und 21. Segment. Auffallend ist das Vorkommen mächtiger Drüsen an der Kiemenbasis.

Bei der allein darauf untersuchten Art des Genus *Theostoma* endlich, nämlich bei *Tma. Örstedi* (vgl. Taf. 23 und 27), sind die Kiemen um die Hälfte länger und fast dreimal so breit als die Dorsalcirren und beginnen konstant im 13.—14. Segment. Sie stehen zwar nicht ganz so weit seitlich wie bei *Ns.*, lassen aber doch genügend Raum für die Entfaltung der dorsalen Flimmerwülste; auch haben sie ähnliche Drüsen an ihrer Basis wie die Arten von *Ns.* Die Kiemen von *Tm. Örstedi* besitzen nur einen Flimmerstreif, und zwar auf ihrer medialen Seite. Des eigentümlichen Verhaltens der Blutlacunen wurde schon oben gedacht.

In systematischer Hinsicht gehören die Kiemen durch ihre ansehnliche Größe, Lanzettform und Erstreckung auf nahezu die ganze Körperlänge sowie auch dadurch, daß sie gleicherweise allen Gattungen zukommen, zu den wichtigsten Familiencharakteren. Exklusiv ist der Charakter freilich nur ziemlich, denn auch die nahe verwandten Paranoiden haben, zum Teil wenigstens, ähnlich zahlreiche und ähnlich geformte

Kiemen; dagegen ist der Charakter total komplett. Durch ihre Stellung im gegebenen Segmente und ihr Größenverhältnis zu den Dorsalcirren dienen ferner die Kiemen (wie im vorstehenden für die einzelnen Gattungen ausgeführt worden ist) auch als Genuscharakter, und zwar als wenig exklusiver, aber ziemlich kompletter. Und als Speciescharakter endlich figurieren erstens die verschiedene Breite der Kiemen (schmal oder breit lanzettförmig), und zweitens ihr je nach den Arten verschiedener Anfang in der Segmentreihe. Letzterer Charakter ist jedoch insofern minderwertig, als bei verschiedenen Arten derselben Gattung die Kiemen im selben Segmente beginnen können und als ferner bei gewissen Arten der Kiemenanfang innerhalb der Art individuell großen Schwankungen ausgesetzt ist. Bei anderen dagegen (wie bei *Aa. foetida* und *Sa. typica*) ist dieser Anfang durchaus konstant. Wir haben daher den auf die Kiemen sich gründenden Speciescharakter als wenig exklusiv zu bezeichnen.

III. Wehrdrüsen.

Nur im Genus *Aricia*, und zwar lediglich bei den vier Arten, die auch mit Wehrstacheln ausgerüstet sind, nämlich bei *Aa. foetida*, *Aa. imitans*, *Aa. ramosa* und *Aa. nuda* finden sich diese durch ihre bedeutende Größe auffallenden, paarigen Drüsen. Während sie bei den zuerst genannten, von mir untersuchten drei Arten mit langem Thorax sich 12—15 hintere Segmente hindurch wiederholen, sind sie, nach Moore, bei der zuletzt genannten Art mit kurzem Thorax auf die letzten drei Segmente dieses Körperteils beschränkt.

Diese Wehrdrüsen sind eiförmige, zwischen Notopod und Neuropod gelegene Gebilde, die vermittelst einem kurzen Ausführungsgang in eine vorstülpbare Hauteinstülpung münden. Um einen centralen Hohlraum der Drüse liegen pallisadenähnlich regelmäßig die mit winzigen Kernen versehenen Secretzellen angeordnet und diese werden von einer sehr mächtigen, spiral verlaufenden Muskellage umgeben (vgl. Taf. 13, Fig. 11—14).

In derselben Hauteinstülpung, in der die Drüsen münden, befindet sich auch der Porus, durch den die oben p. 222 beschriebenen Wehrstacheln hervorgeschnellt werden können, und aus dieser Coincidenz nebst der anderen, daß Wehrstacheln überhaupt nur in den mit Wehrdrüsen ausgerüsteten Segmenten vorkommen, läßt sich schließen, daß beide zusammengehören, ein und derselben Funktion dienen. Schon der erste Beschreiber, Claparède (68, p. 308 und 37, p. 137), hat bei *Aa. foetida* in diesen Drüsen und in den mit ihrem Secret bespülten Stacheln

Waffen erkannt; nur hat er irrtümlicherweise den bei Tieren dieser Art der ganzen Haut anhaftenden Geruch speziell dem Wehrdrüsensecret zugeschrieben, daher auch der Name »glandes répugnatoires«, wofür ich »Wehrdrüsen« gesetzt habe. Ob wir es mit Angriffs- oder Abwehrwaffen zu tun haben und gegen welcherlei Feinde die offenbar formidable Waffe gebraucht wird, darüber lassen sich bei der geringen Kenntnis dieser ihre Existenz vorwiegend im Sande eingegraben verbringenden Tiere vorerst auch nicht einmal Vermutungen äußern. Und noch dunkler sind die funktionellen Relationen der oben p. 216 beschriebenen Pseudohaken, die ebenso wie die Wehrstachel nur bei den mit Wehrdrüsen ausgerüsteten *Aricia*-Arten, im Bereiche der Drüsenmündungen vorkommen.

Was die morphologische Natur der Wehrdrüsen betrifft, so verweise ich auf das unten im 2. Teile im Anschlusse an ihre Beschreibung bei *Aricia foetida* Gesagte. Hier sei nur erwähnt, daß diese morphologische Natur noch der weiteren Aufklärung bedarf, und daß daher auch bei dem Vergleiche dieser Drüsen mit solchen andrer Polychäten, nämlich von seiten Claparèdes mit solchen von *Polydora* und von seiten Cerrutis mit solchen von *Aricidea* von Homologie noch keine Rede sein kann.

Dadurch, daß die Drüsen nur im Genus *Aricia* sich finden, bilden sie einen dieses von allen andern Gattungen unterscheidenden, also total exklusiven Genuscharakter, dessen Wert jedoch insofern eingeschränkt wird, als nur ein Teil der Arten mit den genannten Organen versehen ist, daß er wenig komplett ist. Und eben dieser Beschränkung halber auf gewisse Arten, figurieren die Drüsen auch unter den Speciescharakteren, wobei aber im Auge zu behalten ist, daß dieser Charakter nur bei jener Art, wo die Drüsen auf die hintersten Thoraxsegmente beschränkt und mit einer Mehrzahl von Wehrstacheln ausgerüstet ist, nämlich bei *Aa. nuda*, als ein scharf differenzierender gelten kann, also ziemlich exklusiv ist; wogegen bei den andern drei Arten die Drüsen in Beziehung auf die größere Zahl und Ausrüstung mit nur je einem Stachel sich untereinander so ähnlich verhalten, daß ihr differenzierender Wert nur gegenüber *Aa. nuda* und den der Drüsen entbehrenden Arten in Betracht kommen kann, daß also ihr differenzierender Wert wenig exklusiv ist.

IV. Dorsale Flimmerwülste.

Mit diesem Namen bezeichne ich quer auf dem Rücken zwischen den Kiemen angeordnete, wulstförmig sich erhebende Hautverdickungen, die mit einem Streifen ebensolcher Cilien besetzt sind wie die Kiemen (vgl. Textfig. XX).

Nur bei einem Teil der Gattungen kommen diese Organe vor, nämlich bei *Nainereis* und *Theostoma* in vollkommener und bei *Scolaricia* in unvollkommener Ausbildung. Sie fehlen demnach den Gattungen *Scoloplos* und *Aricia*.

Bei *Nainereis* (vgl. Textfig. XX*E* und Taf. 23 und 24) erreichen sie ihre höchste Ausbildung erst da, wo auch die Kiemen zu ihrer vollen Größe gelangt sind und erfahren auch, ebenso wie diese, gegen das Körperende hin wieder eine Größenabnahme. In der Regel findet sich zwischen Kieme und Flimmerwulst eine verschieden breite Strecke unbewimperter Haut eingeschoben; in einigen Fällen jedoch, und zwar besonders da, wo Kiemen und Flimmerwülste am kräftigsten ausgebildet sind, geht der mediale Flimmerstreif der Kieme kontinuierlich in den des Wulstes über.

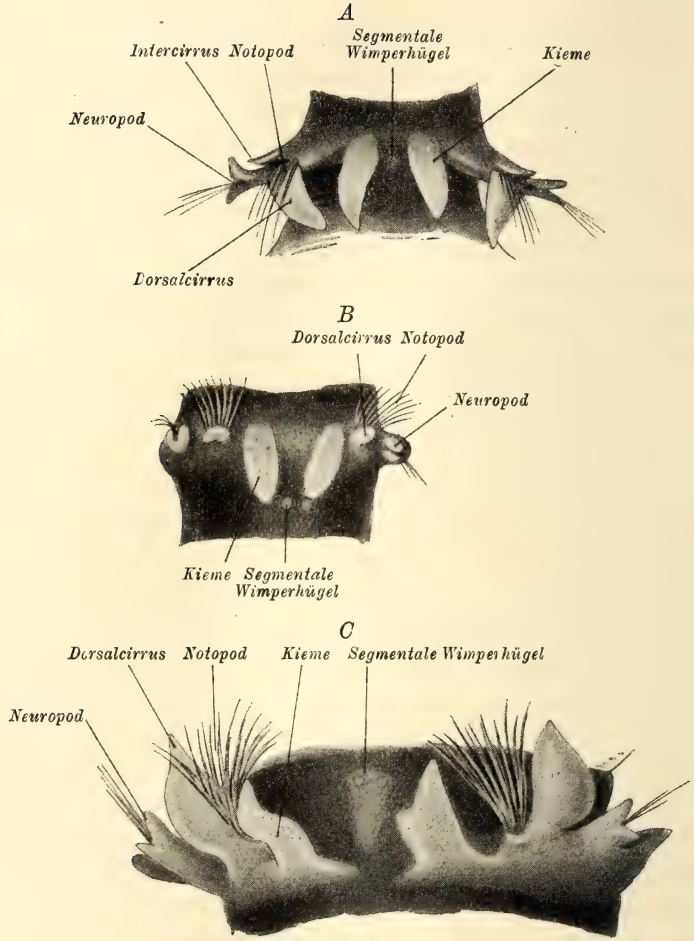
Ihrer Struktur nach sind die Flimmerwülste reine Hautorgane. Nur da, wo der Cilienstreif verläuft, unterscheidet sich das Epithel ebenso wie an den entsprechenden Stellen der Kiemen, durch die Länge, Stabform und pallisadenförmig regelmäßige Anordnung der Zellen; auch sieht man von diesen ebenso wie bei den Kiemen, Ausläufer in das darunter verlaufende Nervennetz abgehen. Endlich ist auch noch zu erwähnen, daß die Flimmerwülste meist von breiten Pigmentstreifen eingerahmt sind.

In Übereinstimmung mit den höher gerückten Kiemen oder der etwas schmäleren Rückenfläche, erreichen zwar die Flimmerwülste von *Theostoma* (vgl. Textfig. XX*F* und Taf. 23 und 27) keine so bedeutende Länge wie die von *Ns.*, machen sich aber doch dadurch schärfer geltend, daß sie stets unabhängig von den Kiemen bleiben und jederseits deutlich abgerundet enden. Auch beginnen sie gleich mit den Kiemen in voller Größe. In Beziehung auf die Struktur ist gegenüber *Ns.* nur hervorzuheben, daß sie vorn und hinten von einer Reihe von Drüsenzellen begrenzt werden.

Im Gegensatze zu der großen Selbständigkeit bei *Tma.* erscheinen die unvollkommenen Flimmerwülste von *Scolaricia* (vgl. Textfig. XX*D* und Taf. 19 und 21) in vollständiger Abhängigkeit von den Kiemen; denn sie sind lediglich Ausläufer dieser. Es setzt sich nämlich jede Kieme bei dieser Gattung sowohl laterad als auch mediad, also beiderseits da, wo sie mit Cilien besetzt ist, in einen sich allmählich verjüngenden Zipfel fort, der ebensolche Cilien trägt wie die Kieme selbst. Der kürzere laterale Zipfel verläuft gegen den Dorsalcirrus hin und der längere mediale gegen die dorsale Medianlinie. In den ersten kiementragenden Segmenten kommen die medialen Zipfel nicht zur Vereinigung, weiterhin dagegen ist das der Fall, und zwar erfolgt sie durch eine cilienlose Hautbrücke.

Wie haben wir nun dieses unvollkommene Verhalten von *Sa.* im

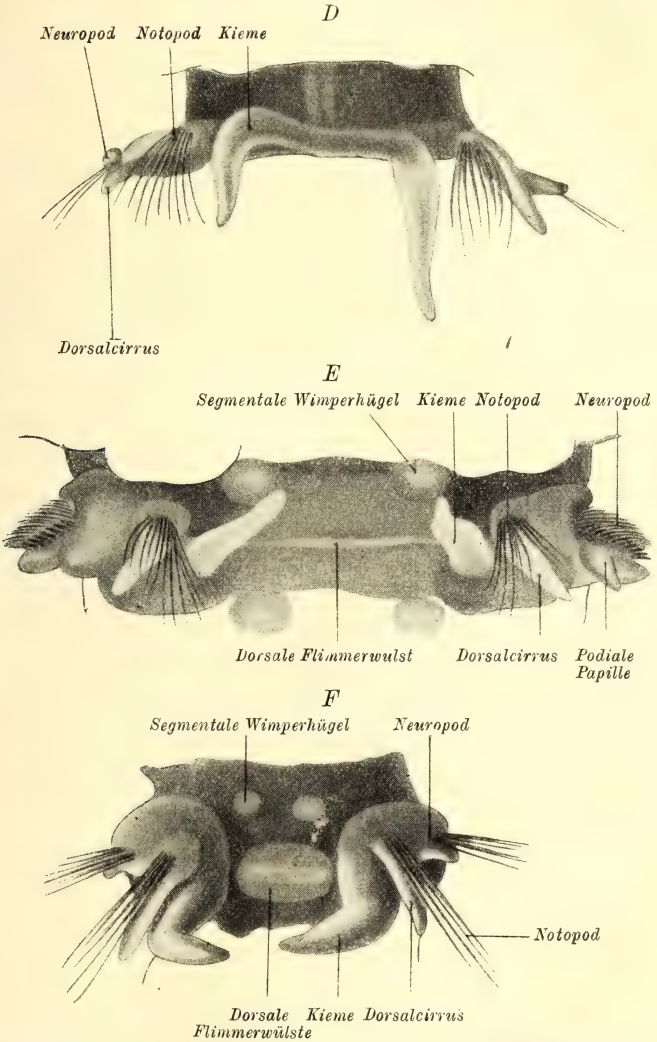
phylogenetischen Sinne zu beurteilen? Stellen ihre mediad gerichteten Ausläufer der Kiemen in Ausbildung, oder aber in Rückbildung begriffene Flimmerwülste dar, liegt ein rudimentäres oder ein reliquiäres Ver-



Textfig. XX. Segmentale Wimperhügel, dorsale Flimmerwülste und Podien verschiedener Gattungen, vom Rücken:
A Vom hinteren Teil des Abdomens einer *Aricia foetida*, 20×. — *B* Von der Mitte des Abdomens eines *Scoloplos armiger*, 30×. — *C* Vom Anfange des Abdomens einer *Scolaricia typica*, 20×.

halten vor? Die Tatsache, daß sowohl das vergleichend-anatomische, als auch das entwicklungsgeschichtliche Studium ergeben hat, daß *Nainereis* und *Theostoma* die ursprünglichsten Gattungen darstellen (vgl. unten im 3. Teil, Über die Verwandtschaft der Ariciiden), spricht zugunsten der

letzteren Alternative und demgemäß müssen wir annehmen, daß bei *Sa.* die Flimmerwülste zwar noch angelegt, aber nicht mehr ganz ausgebildet werden. Wenn nun aber auch die medialen Kiemenzipfel von *Sa.* phylo-



Textfig. XX. Forts. Segmentale Wimperhügel, dorsale Flimmerwülste und Podien verschiedener Gattungen, vom Rücken:

D Von der Mitte des Abdomens einer *Scolaricia typica*; die Kiemen gehen in medial gerichtete und miteinander verschmelzende Fortsätze über, so daß den dorsalen Flimmerwülsten von *Nainereis* und *Theostoma* ähnliche Gebilde zustande kommen. Die segmentalen Wimperhügel ließen sich an dem betreffenden Präparat nicht gut erkennen. 20×. — *E* Vom Ende des Thorax (22. Segment) einer *Nainereis laevigata*, 20×. — *F* Vom Anfange des Abdomens (24. Segment) einer *Theostoma Örstedi*, 80×.

genetisch als Überbleibsel und nicht als Anfänge von Flimmerwülsten zu betrachten sind, so behalten sie gleichwohl ihre Bedeutung für das Verständnis der Genese dieser Wülste; denn ihr Verharren auf einer früheren ontogenetischen Stufe bestätigt, was schon das Verhalten von *Ns.* nahegelegt hat, nämlich, daß Kieme und Flimmerwulst ursprünglich zusammengehören und daß ihre scharfe Trennung erst nachträglich zustande gekommen ist.

Was nun die Ursachen der Rückbildung betrifft, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß das Dorsadrücken der Kiemen den Hauptfaktor darstellt. Da, wo die Flimmerwülste vollkommen ausgebildet sind, bei *Ns.* und *Tma.* stehen die Kiemen seitlich und lassen so die für die Entfaltung der Wülste notwendige Rückenfläche frei. Bei *Aa.* dagegen sind die Kiemen so hoch in den Bereich der dorsalen Medianlinie gerückt, daß für eine solche Entfaltung gar kein Raum mehr übrig bleibt, und demgemäß fehlen denn auch dieser Gattung die Flimmerwülste vollständig. Bei *Ss.* rücken zwar die Kiemen nicht ganz so hoch; aber immerhin ist der frei bleibende Raum sehr schmal, und es fehlen die Flimmerwülste ebenfalls. Bei *Sa.* endlich, wo die Kiemen weder so hoch rücken wie bei *Aa.* und *Ss.*, noch so tief seitlich stehen wie bei *Ns.* und *Tma.* finden wir die Flimmerwülste noch in der geschilderten unvollkommenen Ausbildung.

Das Vorkommen dorsaler Flimmerwülste ist keineswegs auf unsre Familie beschränkt; denn ganz ähnliche Gebilde wurden schon früher auch bei Aphroditiden, Phyllodociden, Paranoiden, Spioniden und Nerilliden beobachtet. Ich verweise in dieser Hinsicht auf die vor kurzem erschienene Arbeit von Lubischew (12, p. 331 und p. 346—348), wo die betreffende Literatur zusammengestellt ist (es bleibt nur, was die Nerilliden betrifft, Beauchamp, 10, p. 15 hinzuzufügen). Lubischew spricht von dorsalen Wimperstreifen und fügt hinzu: »Da diese Streifen auf Wülsten liegen, kann ihre Anordnung in allgemeinen Zügen schon bei Betrachtung von der Oberfläche erkannt werden.« Eben um dieser Lage auf Wülsten Ausdruck zu verleihen, habe ich den Namen »dorsale Wimperstreifen« in »dorsale Wimperwülste« umgeändert.

In Beziehung auf die morphologische Bedeutung dieser Wülste ergab sich aus dem Vorhergehenden, daß sie ein Kiemenderivat darstellen. Sie verhalten sich denn auch bei den Paranoiden, Spioniden und den meisten damit ausgerüsteten Aphroditiden ganz so wie bei den Ariciiden, das heißt, sie treten mit den Kiemen auf und verlaufen segmentweise zwischen ihnen. Nicht ohne weiteres mit einer solchen Ableitung vereinbar ist aber das Verhalten der Polynoine *Harmothoë*, bei der nach Lubischew (12, p. 331) zwei Flimmerwülste auf jedem Segmente vorkommen. Ist ihre Kiemen-

ableitung richtig, so kann natürlich keine Rede davon sein, die Flimmerwülste als Residua ursprünglicher Wimperringe anzusehen, wie sie bei so vielen Larven auftreten und auch bei gewissen Erwachsenen wie *Ophryotrocha*, *Phyllodoce*, *Nerilla* und *Protodrilus* zeitlebens erhalten bleiben.

Sowohl die genetische Abhängigkeit der Flimmerwülste von den Kiemen, als auch die große Übereinstimmung im Bau lassen vermuten, daß die Funktion der beiderlei Organe eine ähnliche sein werde. Daß ich dabei nicht an die den Kiemen in erster Linie zugeschriebene respiratorische Funktion denke, sondern an die auch für die Kiemen noch erst festzustellende Haupt- oder, wenn man lieber will, Nebenfunktion, geht aus dem oben p. 227 Gesagten hervor.

Was ihre systematische Verwertung betrifft, so haben die dorsalen Flimmerwülste die Bedeutung eines Familiencharakters. Der Wert dieses Charakters wird dadurch herabgesetzt, daß erstens noch mehrere andre Polychätenfamilien mit ähnlichen Organen versehen sind, daß er nur wenig exklusiv ist, und daß zweitens innerhalb der Ariciidenfamilie nur bei einem Teil der Gattungen Flimmerwülste zur Ausbildung gelangen, daß er wenig komplett ist. Eben dadurch, daß nur ein Teil der Gattungen die Wülste besitzt, sowie dadurch, daß sie sich bei diesen verschieden verhalten, finden sie auch als Genuscharaktere Verwendung, wenn auch als wenig exklusive. Über den Grad der Komplettheit läßt sich, weil wir sie nur je erst von einer Art der damit ausgerüsteten Gattungen kennen, noch nichts aussagen. Und aus demselben Grunde läßt sich auch noch nicht bestimmen, ob sie auch als Speciescharakter dienen können; ich vermute aber, daß sie sich (ebenso wie die segmentalen Wimperhügel) innerhalb der Gattungen bei je allen Arten gleich verhalten.

V. Segmentale Wimperhügel.

So bezeichne ich eine bei allen Ariciiden vorkommende Kategorie metamer angeordneter Wimperorgane, die bisher noch nicht beschrieben worden sind (vgl. p. 232 und 233 Textfig. XX). Langerhans und Fauvel haben sie zwar bei *Theostoma Örstedi* gesehen, aber irrtümlich für die in der Segmentreihe sich fortsetzenden Homologa der Statocysten gehalten (vgl. unten p. 252 Statocysten). Da diese Organe in den verschiedenen Gattungen ein sehr verschiedenes Ansehen darbieten, und sich im Laufe der Untersuchung diese Verschiedenheiten als eine stetige Reihe von Umbildungen erkennen ließen, die in den Gattungen *Nainereis* und *Theostoma* ihren Ausgangspunkt haben, und die in dem typischen Genus, nämlich bei *Aricia*, ihren Höhepunkt erreichen, so beginnen wir unsre Darstellung

mit *Ns.* und *Tma.*, also den Gattungen, die auch durch verschiedene andre Organisationsverhältnisse sich als die ursprünglicheren erwiesen haben.

Betrachtet man eine *Ns. laevigata* vom Rücken (vgl. Textfig. XX*E* und Taf. 23), so sieht man von der Thoraxmitte oder von dem Thoraxende an bis zur Schwanzregion in jedem Segmente vor den Kiemen, im Bereiche der vorderen Segmentgrenze, ein Paar durch einen fast ebenso weiten Zwischenraum wie die Kiemen voneinander getrennter ovaler Hügel, deren Kuppe mit zahlreichen und im Verhältnisse zu denen der Kiemen winzigen Cilien bedeckt ist. Daraus, daß einzelne dieser Hügel an Stelle der abgerundeten Kuppe einen länglichen Spalt darzubieten pflegen, aus dem sodann die Cilien streifenförmig herausragen, ließ sich schon schließen, daß das Haarfeld der Hügel retractil sein müsse und die Untersuchung hat denn auch ergeben, daß ein besonderer im Bereiche der Parapodien entspringender und sich an der Innenseite des Haarfeldes inserierender Muskel als Retractor fungiert. Diese Muskelinsertion sowie auch die Zurückziehung des Haarfeldes kann natürlich nur dadurch erfolgen, daß die Hügel nicht solide sind, sondern einen Hohlraum einschließen; man sieht denn auch, bei den Hügeln, wo das Haarfeld retrahiert ist, letzteres knospenförmig in die Hügelhöhle hineinragen (vgl. Taf. 25, Fig. 11 und 12).

Hinsichtlich ihrer Struktur sind die Hügel reine Hautorgane; nur das Haarfeld unterscheidet sie, sowie eine Anhäufung von Drüsenzellen und Pigment in ihrem Umkreise. Einen besonderen Nerven habe ich vergebens gesucht; dagegen liegt unter ihnen das auch sonst unter der Haut vorhandene Gefäß- und Nervennetz, von dem aus eine diffuse Innervierung vollzogen werden könnte (vgl. Taf. 25, Fig. 13).

Die Hügel von *Theostoma* (vgl. Textfig. XX*F* und Taf. 23) verhalten sich in Beziehuug auf Lage, Form und Struktur ganz so wie die von *Ns.*; dagegen ist ihr Abstand voneinander, ebenso wie der der Kiemen, etwas geringer. Ferner beginnen sie nicht schon im Thorax, sondern erst im 13. oder 14. Segment mit den Kiemen, also im Abdomenanfang.

Eine noch viel größere gegenseitige Annäherung haben die Hügel im Genus *Scoloplos*, und zwar ebenfalls im Einklange mit der größeren Kiemenannäherung erfahren (vgl. Textfig. XX*B* und Taf. 19 und 20). Dazu kommt eine ovale, zwischen den Hügeln und ihrem mediad gerichteten Umfange sich erstreckende Hautverdickung, das Hautschild, welches durch eine starke Anhäufung des auch sonst in der Haut vorkommenden gelben Pigments in die Augen springt. Auch diese Hügel verhalten sich in Beziehung auf Lage, Form und Struktur ähnlich jenen von *Ns.* und ihr Anfang erfolgt bald in den letzten Segmenten des Thorax, bald in den ersten des Abdomens.

Eine ähnliche Annäherung wie bei der vorhergehenden Gattung, weisen Kiemen und Hügel bei *Scolaricia* auf (vgl. Textfig. XX*C* und Taf. 19 und 21). Groß ist aber der Unterschied in Beziehung auf Form und Ausdehnung des Hautschildes. Dieser erstreckt sich nämlich nicht nur auf den Bereich der Hügel, sondern setzt sich auch unter allmählicher Verjüngung bis nahe zur hinteren Segmentgrenze fort, und durch eine vordere seitliche Einschnürung erinnert die Gesamtform dieser Schilde schon an die bei der nächst zu betrachtenden Gattung herrschende Ankerform. Während die Hügel von *Scoloplos* noch vollkommen frei liegen, sind die von *Sa.* derart in die Haut eingesunken, daß sie von den Rändern des Hautschildes klappenartig bedeckt werden. Ihr Anfang erfolgt entweder im letzten Thorax- oder im ersten Abdomensegment.

Den höchsten Grad der Annäherung erreichen mit den Kiemen die Wimperhügel im Genus *Aricia* (vgl. Textfig. XX*A* und Taf. 11 und 13). Der Hautschild hat eine sehr ausgesprochene Ankerform, dessen Struktur auch hier nur insofern von der der übrigen Haut abweicht, als Drüsenzellen und Pigment in ihm dichter zusammengehäuft stehen. Streng genommen kann nun aber bei *Aa.* von Hügeln eigentlich nicht mehr die Rede sein; denn an ihrer Stelle liegt da, wo die Arme des ankerförmigen Hautschildes in den Stiel übergehen, jederseits eine mit Flimmerhaaren ausgerüstete Grube (vgl. Taf. 13, Fig. 15), so daß der Name Wimpergruben am Platze wäre. Da nun aber die Entwicklungsgeschichte ergeben hat (vgl. unten im 2. Teil *Aa. foetida*, Segmentale Wimperhügel), daß bei den Larven, ja sogar noch bei jungen nahezu ausgebildeten Tieren da, wo später die Wimpergruben zur Ausbildung kommen, als Vorläufer dieser, halbmondförmig gebogene Wimperhügel vorhanden sind (vgl. Taf 16, Fig. 16), daß also die Gruben von *Aa.* nur eine Modifikation des bei allen übrigen Gattungen auch im erwachsenen Zustande bewahrten typischen Verhaltens darstellen, so muß der Name Wimperhügel als morphologischer terminus technicus auch für *Aa.* seine Geltung behalten. Der Anfang der Wimperhügel ist ein für das Genus ziemlich konstanter; denn er erfolgt bei den verschiedenen Arten im 9., 10. oder 11. Segment, also in der Mitte des Thorax.

Aus der vorhergehenden Beschreibung ergibt sich, daß im ursprünglichen Zustande die Wimperhügel weit voneinander abstehen und frei über die Haut hervorragen (*Nainereis* und *Theostoma*), daß sie sodann einander näher rücken und dabei von ovalen oder schildförmigen Hautverdickungen umgeben, ja teilweise von ihnen bedeckt werden (*Scoloplos* und *Scolaricia*), und daß sie schließlich ganz in die Tiefe ankerförmiger Hautschilde versinken und sich so, wenigstens bei ausgebildeten Tieren,

nur noch als Wimpergruben darstellen (*Aricia*). Was ihr Auftreten in den beiden Körperregionen betrifft, so kommen sie bei *Aa.* und *Ns.* sowohl in der hinteren Hälfte des Thorax, als auch im Abdomen, bei *Tma.* nur im Abdomen vor und in den Gattungen *Ss.* und *Sa.* beginnen sie bald im letzten Thorax-, bald im ersten Abdomensegment.

Was haben nun diese eigentümlichen metameren Organe im morphologischen und physiologischen Sinne zu bedeuten?

Was zunächst ihre morphologische Bedeutung betrifft, so wird schon durch die Tatsache, daß sie sowohl den mit Seitenorganen als auch den mit Statocysten ausgerüsteten Arten zukommen und überdies gemeinsam auf ein und demselben Segmente mit den beiderlei Sinnesorganen auftreten können, bewiesen, daß von einer Homologie keine Rede sein kann. Andere etwa den Wimperhügeln vergleichbare metamere Organe sind mir (abgesehen von den weiterhn zu besprechenden Organen von *Nerilla*) bei Anneliden nicht bekannt, und so stehen denn vorläufig diese Hügel in morphologischer Hinsicht unerklärt da.

Und nicht minder dunkel bleiben sie vorerst in physiologischer Hinsicht. Die Ariciiden sind durch ihre Kiemen, Dorsalcirren und dorsalen Flimmerwülste schon so reichlich mit Cilien, und zwar mit so kräftigen Cilien ausgestattet, daß man wohl kaum das Richtige träfe, wenn man bei einem Erklärungsversuche den Schwerpunkt in die relativ so geringfügige Flimmertätigkeit der Hügel verlegte. Das retractile Haarfeld könnte an ein Sinnesorgan erinnern; denn auch das allerdings nicht mit winzigen Cilien, sondern mit steifen Sinneshaaren besetzte Haarfeld der Seitenorgane ist retractil. Aber den Wimperhügeln fehlt die sonstige für ein Sinnesorgan irgendwelcher Art nötige Struktur: es fehlen die Sinneszellen, es fehlt das Ganglion, es fehlt der Nerv; es sind eben Wimperhügel und nicht Sinneshügel. Endlich liegt noch die Annahme nahe, daß die in der vorhergehenden Schilderung betonte Beziehung zwischen dem mediad gerichteten Zusammenrücken der Kiemen einer- und der Wimperhügel anderseits auf das Dunkel der Hügelfunktion ein Licht zu werfen vermöchte. Aber abgesehen davon, daß wir nicht wissen, ob nicht das Zusammenrücken der beiderlei Organe, wenn auch infolge derselben Ursache, doch ganz unabhängig voneinander geschah, so läßt sich doch selbst bei Voraussetzung einer solchen Relation kein das Verständnis der Hügelfunktion fördernder Gesichtspunkt gewinnen. Denn welcherlei Dienste sollten die mit winzigen Cilien versehenen Hügel den Kiemen leisten, deren Cilien fast mit dem bloßen Auge sichtbar sind und umgekehrt?

Was das Vorkommen dieser Organe bei andern Polychäten betrifft, so habe ich in der Literatur nur bei einer Familie Angaben ge-

funden, die auf segmentale Wimperhügel bezogen werden können, und zwar betreffen diese die zur Familie der Nerilliden erhobene *Nerilla antennata* O. Schmidt. Quatrefages, der diese Annelide schon früher aufgefunden und als *Dujardinia* bezeichnet, aber nicht hinlänglich diagnosticiert hatte, sagt in der Beschreibung seiner *D. rotifera* (65, T. 2 I, p. 68):

»Tout le corps de la Dujardinie porte des cils vibratiles plus marqués sur les côtés, surtout autour de la tête. En outre, chaque anneau présente en arrière et de chaque côté un mamelon ombiliqué, dont le bord porte une rangée de très grands cils vibratiles. Cet organe, quand il est en action, rappelle complétement tantôt l'aspect des roues d'un Rotifère, tantôt celui de l'appareil rotateur de certaines larves des Mollusques nus.«

Pereyaslawzewa (96, p. 284) gedenkt derselben Organe mit folgenden Worten:

»Il ne faut point confondre le faisceau de cils, qui recouvre le tubercule en question [scil. der Nackenorgane] avec le petit faisceau qui se trouve à la base du pied de chaque segment. Ce dernier se distingue facilement du premier par la petitesse de ses cils et leurs vibrations constantes.«

Beauchamp (10, p. 15) schildert sie so:

»En dehors de la ligne médiane, on apperçoit à la partie supérieure et latérale de chaque segment près de sa limite (et non à la partie inférieure du précedent comme le croit de Quatrefages) une petite saillie couverte de cils bien différenciés qui est ce que cet auteur compare à autant d'appareils rotateurs. En effet, leurs battements réguliers qui se propagent longitudinalement donnent là aussi l'illusion, non d'une roue évidemment, mais d'un segment de roue. Parfois cette touffe ciliaire parait divisée en 2 ou en 3, ce qui est dû à l'immobilité de certains des cils; en effet leur mouvement n'est point, continu et on le voit souvent arrêté dans certaines des touffes sur un animal en parfait état.«

Und der letzte Berabeiter von *Nerilla* endlich, Goodrich (12, p. 402), beschreibt sie folgendermaßen:

»Half-way between each successive pair of parapodia, from the first to the last, is situated on the side of the body a little patch consisting of some five or six rows of ciliated cells on a thickening of the epidermis. Possibly it represents a segmental sense-organ; but I have no positive evidence of its sensory nature. These patches were first described by de Quatrefages as »mamelons ciliés«, and mistaken by Claparède for the nephridiopores.«

Aus der Gesamtheit dieser Angaben ergibt sich, daß *Nerilla* ihrem ganzen Körper entlang je ein Paar metamer angeordneter, wimpernder Hügel besitzt, die durchaus unabhängig von den Podien an der Vordergrenze der Segmente, ungefähr auf der Höhe der Notopodien ihre Lage haben und reine Hautorgane darstellen, also im Wesentlichen mit den segmentalen Wimperhügeln der Ariciiden, und zwar mit jenen von *Nainereis* und *Theostoma* übereinstimmen, deren freie und seitliche Lage als die ursprüngliche in der Familie nachgewiesen werden konnte. Der

einzige Unterschied ist der, daß die Cilien der *Nerilla*-Hügel bedeutend länger zu sein scheinen. Nachzuweisen bleibt auch noch, ob ihr Haarfeld ebenso wie das der Ariciidenhügel retrahierbar ist.

In systematischer Beziehung bilden die segmentalen Wimperhügel einen hervorragenden Familiencharakter; erstens dadurch, daß die Hügel allen Gattungen zukommen, daß also der Charakter total komplett ist, zweitens dadurch, daß nur noch von einer andern Polychätenfamilie ähnliche Hügel bekannt sind, daß also der Charakter ziemlich exklusiv ist. Infolge der so eigentümlichen Wandlungen ferner, die die Hügel bei den verschiedenen Gattungen erfahren haben, eignen sie sich auch zum Gattungscharakter, dessen Wert nur dadurch beeinträchtigt wird, daß die freien, weit voneinander abstehenden Hügel sowohl, als auch die im Gegenteil in die Nähe der Medianlinie gerückten und von einem Hautschilde bedeckten je zwei Gattungen in wenig voneinander abweichender Weise zukommen, daß also dieser Charakter wenig exklusiv ist. Dafür ist aber der Charakter dadurch, daß die Hügel bei allen Arten der darauf untersuchten Gattungen sich vorfinden, total komplett. Da sich die Hügel bei den Arten der darauf untersuchten Gattungen in Beziehung auf Lage und Form durchaus gleich verhalten, so könnte als Speciescharakter nur der Beginn ihres Auftretens in der Segmentreihe in Betracht kommen; dieser schwankt aber bei den Arten des Genus *Aricia* in so engen Grenzen wie das 9. —11. Segment, und dazu kommt noch, wie bei *Nainereis*, die Schwierigkeit, wegen der unvollkommenen Ausbildung der vordersten Hügel, den Beginn überhaupt festzustellen. Es lassen sich daher die Hügel zur Speciesbestimmung nicht verwenden.

VI. Seitenorgane.

1. Vorkommen und Bau der Seitenorgane.

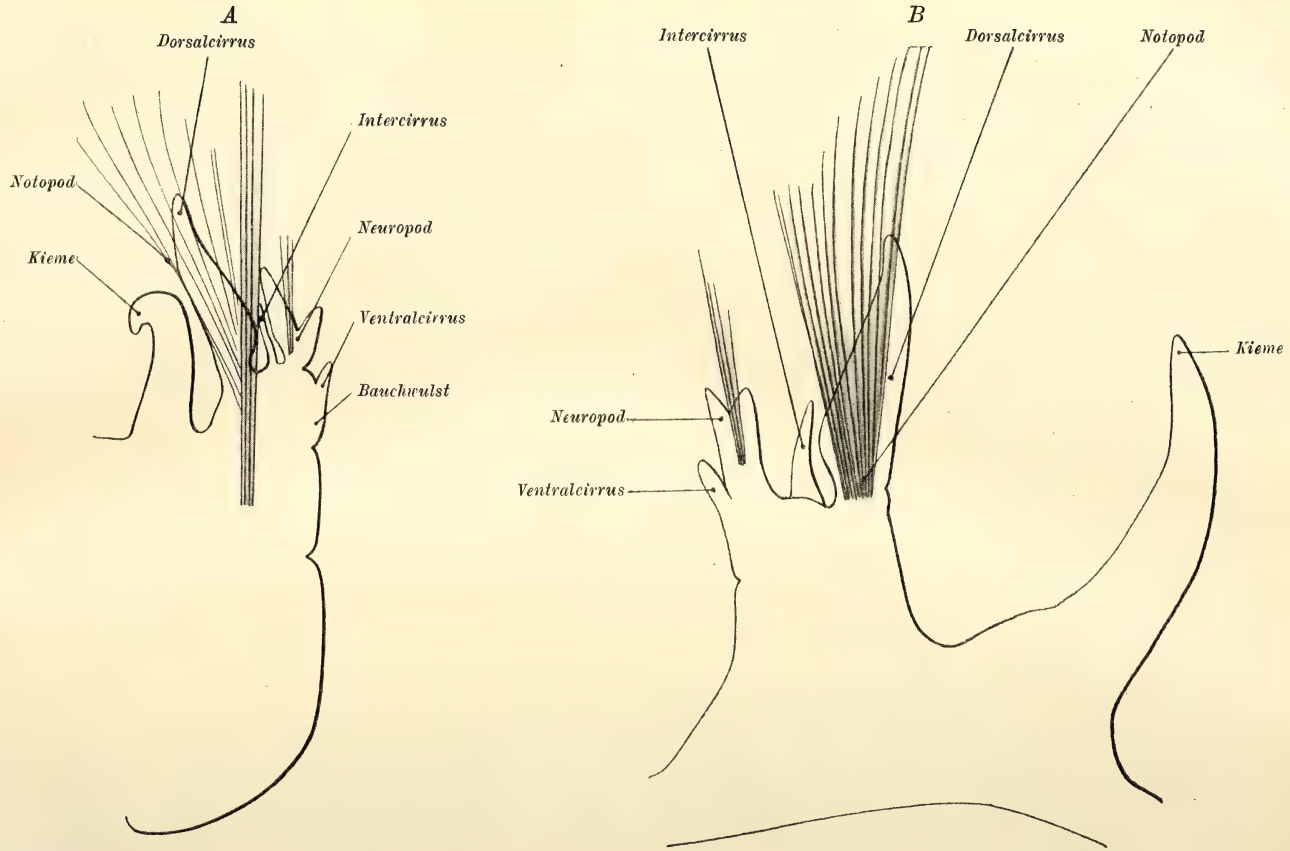
Auffallenderweise kommen Seitenorgane nur bei zwei Gattungen unsrer Familie, nämlich bei *Scolaricia* und *Scoloplos* vor. Fauvel, dem wir ihren Nachweis bei letzterer Gattung verdanken (07a, p. 19), hat zwar solche auch von Arten des Genus *Aricia* unter dem Namen »organe cilié« beschrieben; ich werde aber im 2. Teil (vgl. *Aa. foetida b*) Podien, *b* 4 Intercirrus) ausführlich nachweisen, daß dieser Autor unkonstante Flimmergebilde, die weder ihrer Lage, noch ihrer Struktur nach etwas mit Seitenorganen zu tun haben, irrtümlicherweise für solche gehalten hat.

Wie die der Capitelliden, so stellen auch die Seitenorgane von *Ss.* und *Sa.* rundliche, mit steifen Sinneshaaren besetzte, konstant zwischen Notopod und Neuropod gelegene Hügel dar, die im Abdomen frei stehen,

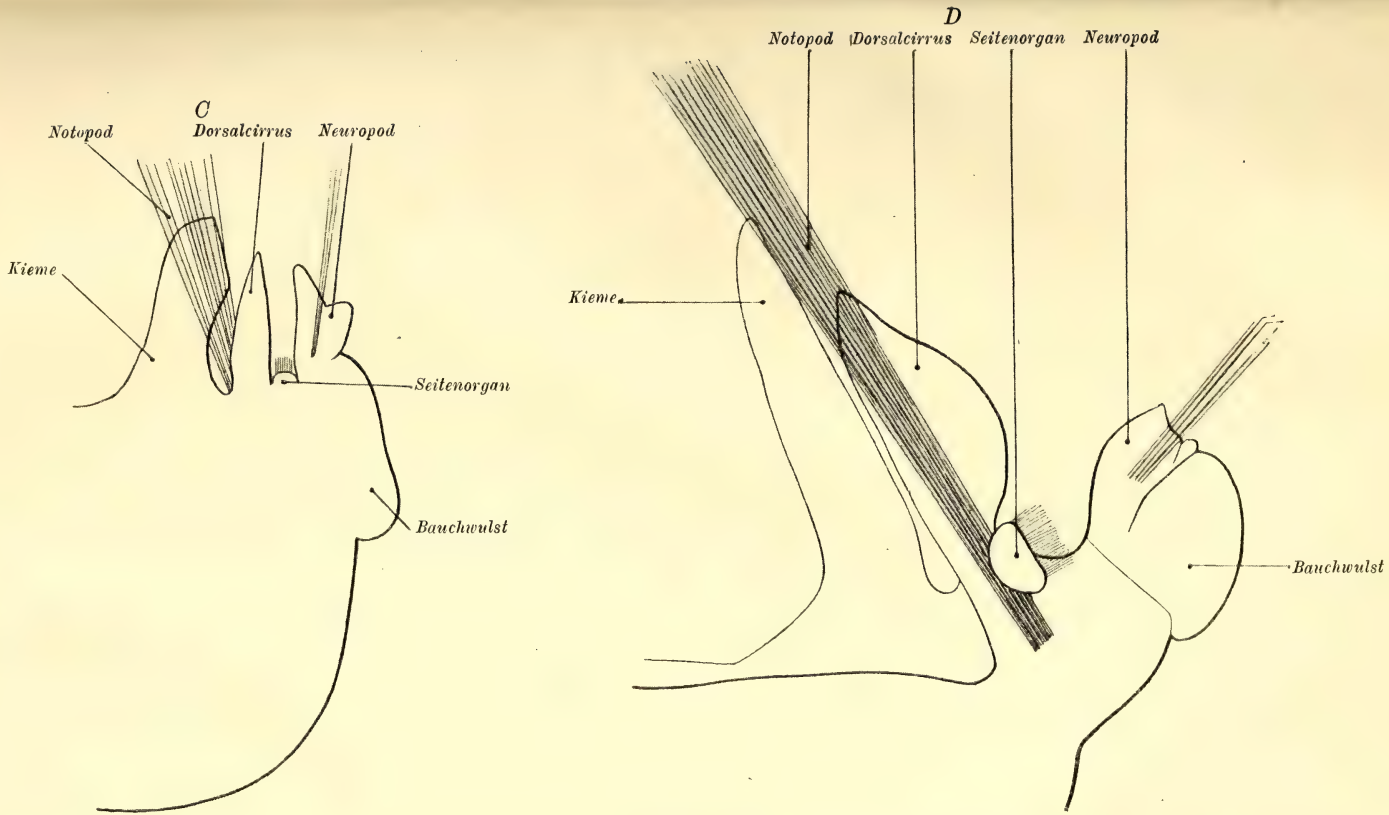
im Thorax dagegen zurückgezogen werden können (vgl. Taf. 20, Fig. 16 und 20 und Taf. 21, Fig. 12—16). Auch ihre Struktur stimmt in allem Wesentlichen mit der der Capitelliden überein; nur darin herrscht ein bemerkenswerter Unterschied, daß, während das Ganglion des Capitelliden-Seitenorgans lediglich aus winzigen multipolaren Zellen, den sogenannten Körnern besteht, dasjenige der Ariciiden sich vorwiegend aus ziemlich großen Ganglienzellen zusammensetzt. Ähnlich große Zellen wurden neuerdings von mehreren Autoren beschrieben; da es aber nicht meine Absicht ist, hier auf die so komplizierte Struktur der Seitenorgane näher einzugehen, so verweise ich auf diese Autoren, insbesondere aber auf die so eingehenden Arbeiten von Ashworth über *Scalibregma* (01, p. 270), von Allen über Poecilochaetus (04 a, p. 106) und von Nilsson über *Pectinaria* usw. (12, p. 140), Arbeiten, durch die meine an Capitelliden gewonnenen Ergebnisse wichtige Ergänzungen und Berichtigungen erfahren haben.

Was das Auftreten der Seitenorgane innerhalb der beiden Gattungen betrifft, so erledigt sich die Frage in Beziehung auf *Sa.* dadurch, daß wir bis jetzt überhaupt nur eine Art dieser Gattung kennen; in Beziehung auf *Ss.* dagegen liegt der Fall anders; denn es sind außer der typischen noch zehn andre Arten beschrieben worden. Auf Grund dieser Beschreibungen (vgl. im 2. Teil *Scoloplos*, β) Revidierte Arten) konnte zwar nur noch bei zwei andern Arten, nämlich bei *Ss. marginatus* Ehlers und bei *Ss. Chevalieri* Fauvel mit ziemlicher Sicherheit und bei einer dritten, nämlich bei *Ss. tribulosus* Ehlers, mit großer Wahrscheinlichkeit auf das Vorhandensein von Seitenorganen geschlossen werden; aber, wenn man bedenkt, daß den Bearbeitern meistens nur konservierte und überdies oft mangelhaft konservierte Tiere vorgelegen hatten, so ist zu erwarten, daß bei wiederholter Untersuchung günstigen Materials sich auch noch bei andern Arten des Genus Seitenorgane auffinden lassen werden.

Da diese Organe nur bei einem Teil der Gattungen, nämlich bei *Scoloplos* und *Scolaricia* vorkommen, und bei andern, wie *Nainereis* und *Theostoma* fehlen, oder aber, wie bei gewissen Arten von *Aricia*, durch den homologen Intercirrus vertreten sind, so bilden sie einen nur wenig kompletten Familiencharakter. Und weil ferner diese Organe noch vielen andern Polychätenfamilien zukommen, so ist der Charakter auch wenig exklusiv. Auch als Gattungscharakter haben die Seitenorgane nur eine beschränkte Bedeutung, weil eine Mehrzahl von damit ausgerüsteten Gattungen einer Mehrzahl ihrer ermangelnden gegenübersteht, der Charakter also wenig exklusiv ist. Der Grad der Komplettheit ist noch nicht feststellbar, weil von *Sa.* nur eine Art bekannt ist, und die Arten von *Ss.* noch nicht genügend untersucht sind.



Textfig. XXI. Intercirrus und Seitenorgan. *A* Rechte Hälfte eines Segments des Abdomenanfanges von *Aricia foetida*. Zwischen Notopod und Neuropod der Intercirrus, 30×. — *B* Linkes Podium eines Segments der Abdomenmitte von *Aricia Cuvieri* Varietas *typica*. Zwischen Notopod und Neuropod der Intercirrus, 30×.



Textfig. XXI. Forts. Intercirrus und Seitenorgan. *C* Rechte Hälfte eines Segments der Abdomenmitte von *Scoloplos armiger*. Zwischen Notopod und Neuropod das Seitenorgan, 65×. — *D* Rechtes Podium eines Segments des Abdomenanfangs von *Scolaricia typica*. Zwischen Notopod und Neuropod das Seitenorgan, 65×.

2. Homologie zwischen Seitenorgan und Intercirrus.

Ich sagte, das vorige Kapitel einleitend, daß auffallenderweise Seitenorgane nur bei den Gattungen *Ss.* und *Sa.* vorkämen. Nun wissen wir aber schon durch die Schilderung der Podien, speziell der Cirren (vgl. oben p. 188), daß bei der Mehrzahl der Arten von *Aa.* genau an der Stelle, wo bei *Ss.* und *Sa.* das Seitenorgan seine Lage hat, also zwischen Notopod und Neuropod ein Cirrus vorhanden ist, nämlich der weder zum Notopod noch zum Neuropod gehörige Intercirrus. Ein Blick auf Textfigur XXI, wo abdominale Segmente von *Ss.* und *Sa.* mit Seitenorganen ebensolchen Segmenten von *Aa.* nach Kamerazeichnungen gegenübergestellt sind, genügt, um sich von der genauen Lage-Übereinstimmung zu überzeugen. Vollständiger noch wäre der Beweis der Homologie zwischen den beiderlei Organen gewesen, wenn sich diejenigen Arten von *Aa.*, die keinen Intercirrus haben, als mit Seitenorganen ausgerüstet erwiesen hätten. Warum dem nicht so ist, mag darin seine Ursache haben, daß jedes Genus seine bestimmte Kategorie von Sinnesorganen zur Ausbildung gebracht hat, nämlich *Aa.* die zahlreichen podialen und subpodialen Papillen, *Ss.* und *Sa.* die Seitenorgane und *Ns.* und *Tma.* die Statocysten. Bedenkt man aber, wie nahe im übrigen die Gattung *Aa.* mit *Ss.* und *Sa.* verwandt ist, so wird man wohl darin, daß sich der Vergleich anstatt innerhalb der Grenzen ein und derselben Gattung zu bewegen, auf verschiedene Gattungen zu erstrecken hat, kaum eine die Homologie beeinträchtigende Tatsache erblicken.

Gegen die Bedeutung, die ich dem Intercirrus als drittem typischen Podanhange neben Dorsal- und Ventralcirrus beilege, könnte geltend gemacht werden, daß selbst in dem einen Genus, wo er auftritt, nämlich bei *Aa.*, von den 16 aufgeführten Arten nur 10 damit ausgerüstet sind (vgl. im 2. Teil, *Aricia*, Liste der Arten). Dieses Schwanken im Auftreten, sei es innerhalb von Arten, sei es innerhalb von Gattungen, ist nun aber keineswegs auf den Intercirrus beschränkt. Hatten wir doch oben p. 187 schon zu konstatieren, daß bei den Ariciiden die Gattungen *Ns.* und *Tma.* der Ventralcirren entbehren und innerhalb der Familie der Syllideen ist sogar ein ganzer Tribus, nämlich der der Autolyteen, durch das Fehlen solcher Cirren charakterisiert (vgl. Malaquin 93, p. 60). Auch der Dorsalcirrus kann fehlen, so z. B. bei *Procerastea* sowie bei gewissen Amphinomiden. In der Gattung *Spinther* ist nach v. Graff (87, p. 17, 19 und 25) *S. oniscoides* noch mit Dorsalcirren ausgerüstet, wogegen *S. miniaceus* und *S. arcticus* sämtliche Cirren eingebüßt haben. Und gleiches gilt für die Gattung *Arenicola*, von deren Arten nach Ashworth (01, p. 298)

nur *A. cristata* in seltenen Fällen Cirren zur Ausbildung bringen soll. Den interessantesten Fall in Beziehung auf das hier erörterte Problem bildet aber die wahrscheinlich eine besondere Familie darstellende Gattung *Nerilla*, indem diese nach der Darstellung von Beauchamp (10, p. 15) und Goodrich (12, p. 400) sowohl den Dorsal-, als auch den Ventralcirrus eingebüßt, dagegen den Intercirrus bewahrt zu haben scheint (vgl. weiterhin p. 248). Die Tatsache, daß so anerkannt typische Podanhänge wie Dorsal- und Ventralcirrus, unbeschadet ihrer morphologischen Dignität, ausgebildet werden können, oder nicht, muß nun aber ebenso für den Intercirrus und sein Homologon, das Seitenorgan, ihre Geltung behalten, das heißt, wir dürfen auch das Schwanken ihres Auftretens nicht als einen ihren morphologischen Wert herabsetzenden Faktor ansehen.

Diese Erwägung wird uns auch folgende Gegensätze verständlich erscheinen lassen. Während in den thoracalen Podien sämtlicher Ariciiden Dorsalcirren ausgebildet sind, fehlen die Ventralcirren da, wo sie überhaupt ausgebildet sind, also bei den Gattungen *Aa.*, *Ss.* und *Sa.* im Thorax und ebenso fehlt in diesem Körperteil der Intercirrus bei denjenigen Arten des Genus *Aa.*, die ihn im Abdomen besitzen. Die Seitenorgane der Gattungen *Ss.* und *Sa.* hingegen erstrecken sich auch auf die Thoraxsegmente; nur daß sie da nicht frei stehende, sondern in Gruben retrahierbare Hügel darstellen.

Die Homologie von Seitenorganen und podialen Cirren habe ich schon im Jahre 1887 (87, p. 512) zu erweisen gesucht. Leider war mir aber damals die hierfür beweiskräftigste Tatsache, nämlich die Existenz des Intercirrus als dritten typischen, podialen Anhanges unbekannt, was ich um so mehr bedauere, als mir infolgedessen die Begründung der Homologie unnötigerweise in hohem Grade erschwert wurde. Indessen, kannte ich damals die reale Existenz des Intercirrus nicht, so schwebte mir doch die ideale als Postulat vor; denn l. c. p. 514 schrieb ich:

»Stellen die Seitenorgane umgewandelte Cirren dar, so müssen es, der Lage ersterer entsprechend, dorsale Cirren neuraler Parapodien sein, welche unter gleichzeitigem Abrücken (Höherrücken) von letzteren Parapodien diese Umwandlung erfahren haben. Alle andern (früher vorhanden gewesenen) parapodialen Anhänge sind sodann als eingegangen zu betrachten.«

Eben dieser dorsale Cirrus neuropodialer Parapodien, wie ihn die von mir vertetene Homologie postulierte, war zwar in der Anneliden-Morphologie unter diesem Namen unbekannt, wohl aber war, wie schon hervorgehoben worden ist, damals schon genau an der Stelle, nämlich dorsal vom Neuropod und ventral vom Notopod, also zwischen den beiden Parapodien das Vorhandensein eines Cirrus unter dem Namen Inter-

cirrus beschrieben worden. Unbekannt mit diesem Cirrus, suchte ich nun weiter für die Ableitung des Seitenorgans von den sinneshügelähnlichen Dorsalcirren der Glyceriden den Nachweis zu führen (l. c. p. 515), daß die ganze Fußstummelmasse dieser Glyceriden lediglich den neuralen Parapodien der Capitelliden gleichzusetzen sei und daß daher der vermeintliche notopodiale Dorsalcirrus der Glyceriden in Wirklichkeit dem postulierten neuropodialen Dorsalcirrus (= Intercirrus!) entspräche.

Gegen diese Reduzierung des Glyceridenpodiums haben einige Forscher, wie ich jetzt anerkennen muß, mit Recht, Widerspruch erhoben. Zunächst Ehlers (92, p. 273) mit den Worten:

»Eisig hat die Seitenorgane der Capitelliden auf parapodiale Cirren zurückgeführt. Ob es dabei ganz zutreffend ist, den Cirrus an den Parapodien der Glycereen als einen intrapodialen aufzufassen und von ihm Organe der Seitenlinie mit ihrer Stellung zwischen dem ventralen und dorsalen Parapodium herzuleiten, ist mir zweifelhaft; ich halte auch mit Rücksicht auf die Verhältnisse bei *Goniada*, diesen Cirrus der Glycerea für einen dorsalen oder suprapodialen. Gegen die Vorstellung aber, sensorielle Apparate von Cirrengestalt in solcher Weise, wie es Eisig tut, mit Sinnesapparaten, welche in Gruben des Integmentes aufgenommen werden, zu verbinden, ist wohl nichts einzuwenden.«

Sodann Ashworth (01, p. 278):

»Eisigs assumption that the whole parapodium of Glycerids is equivalent to the neuropodium of Capitellids does not appear therefore to hold good. The facts cited above go far towards proving that the Glycerid parapodium contains a notopodium and a neuropodium morphologically equivalent to, but less distinct than, those of Capitellids. If this be admitted, then the assumed homology of the »Seitenorgane« of Capitellids with the dorsal cirrus of Glycerids falls, as the two structures are not in the same morphological position, and have not the same relationship to the respective rami of the parapodia, for the dorsal cirrus is an appendage on the dorsal side of the notopodium, whereas Eisig contends that the Seitenorgan represents the cirrus of the dorsal side of the neuropodium.«

Endlich Fauvel (07 a, p. 24):

»L'Homologie avec le cirre des Glycères n'est pas exacte, le parapode de Glycères étant en réalité birème, le cirre est donc un cirre dorsal et non le cirre dorsal de la rame ventrale.«

Während in Beziehung auf die Entstehung der Seitenorgane Ehlers gegen eine Ableitung von Cirren prinzipiell nichts einzuwenden hat, hält es Ashworth für wahrscheinlicher, daß jene Organe in einer geschützten Stelle im Bereiche eines großen Nerven durch Umwandlung gewöhnlicher Epidermiszellen in Sinneszellen entstanden seien. Und Fauvel meint, es sei exakter, die Seitenorgane von den larvalen Wimpergürteln abzuleiten. Zu solcher Ableitung wurde aber dieser Autor dadurch bewogen, daß er, wie oben p. 240 schon erwähnt wurde, irrtümlicherweise unkonstante Flimmergebilde von *Aricia* für Seitenorgane gehalten hatte. Zugunsten meiner Ableitung von Cirren endlich hat sich zuletzt Nilsson

(l. c. p. 147) ausgesprochen. Nur kann ich diesem Autor nicht beipflichten, wenn er meint, daß es vielleicht gleichgültig sei, ob die Parapodiencirren der Glyceriden auf einem Notopodium oder auf einem Neuropodium sitzen, da eine Verschiebung der Cirren nicht allein denkbar sei, sondern auch bisweilen vorkomme, und daß es mit andern Worten möglich wäre, daß die gegenwärtige Lage der Seitenorgane nicht die primäre darstelle. Ich kann dieser Schlußfolgerung deshalb nicht zustimmen, weil alle bis heute bekannt gewordenen Seitenorgane ausnahmslos zwischen Noto- und Neuropod gelegen sind und daher diese ihre Lage ihren bedeutsamsten morphologischen Charakter darstellt. Auf Grund dieses Charakters werden wir auch fortan, wo immer Seitenorgane auftreten, in der Lage sein, Notopod und Neuropod, wie sehr sie auch zusammengerückt sein mögen, auseinanderzuhalten.

Weiter kann ich auch Nilsson darin nicht zustimmen, daß er (l. c. p. 152) auf Grund histologischer Übereinstimmungen zwischen den Sinneszellen der Seitenorgane und den Flimmerzellen der Nucalorgane nicht nur diese beiderlei so verschiedenen Funktionen dienenden Sinnesorgane in Beziehung bringt, sondern auch die die Nucalorgane innervierenden Hinterhirnganglien von den die Seitenorgane versorgenden Pedalganglien ableitet, ja sogar erwägt, ob nicht das ganze Gehirn als Pedalganglienkomplex anzusehen sei. Abgesehen davon, daß es unzulässig ist, eine so weittragende Beziehung aus bloßer histologischer Übereinstimmung herzuleiten, steht dieser Zurückführung der Nucalorgane und ihrer Gehirnganglien auf Seitenorgane und Pedalganglien schon die fundamentale Tatsache im Wege, daß die Nucalorgane phylogenetisch viel ältere und im Tierreiche viel weiter verbreitete Sinnesorgane darstellen als die Seitenorgane (vgl. Eisig 87, p. 496).

Wenn ich nun auch nach alledem zugebe, daß der von mir früher zum Vergleich herangezogene Glyceridencirrus nicht, wie er es hätte sein müssen, einen Intercirrus, sondern einen Dorsalcirrus darstellt und als solcher dem Seitenorgan nicht homolog sein kann, so behält doch meine Heranziehung der Glyceriden für das Seitenorganproblem insofern einen dauernden Wert, als durch sie illustriert wird, wie sich ein mit steifen Sinneshaaren besetzter Cirrus in einen mit ebensolchen Sinneshaaren besetzten seitenorganähnlichen Hügel umwandeln kann.

Im Hinblicke auf seine hier vertretene Homologie mit dem Seitenorgane, verdient noch die Tatsache Erwähnung, daß der Intercirrus nicht etwa nur sporadisch bei Ariciiden vorkommt. Schon in einer früheren Publikation (06, p. 163) hatte ich darauf hinzuweisen, daß die zu der leider noch so ungenügend erforschten Familie der Amphinomiden ge-

hörige Gattung *Euphrosyne* (und *Hipponoë*) einen Intercirrus besitzt, der von den verschiedenen Bearbeitern sehr verschiedenartig benannt worden ist. So von Audouin und Edwards (33, p. 191) supplementärer Cirrus, von Grube (63, p. 38) cirrus intermedius, von Ehlers (64, p. 72) überzähliger und (01, p. 37 und p. 39) lateraler Cirrus, von Gravier (01, p. 243) cirre median, cirre moyen, cirre intermedian und von de Saint-Joseph endlich (06, p. 198) cirre médian.

Auch die zur Familie der Palmyriden gehörige Gattung *Palmyra* scheint einen Intercirrus zu besitzen; denn der ventral von dem unzweifelhaft das Notopod repräsentierenden Paleenbündel gelegene Cirrus kann nicht, wofür er meist gehalten wird, dem Dorsalcirrus entsprechen (vgl. die neueste Bearbeitung dieser Gattung von Gravier 01, p. 260).

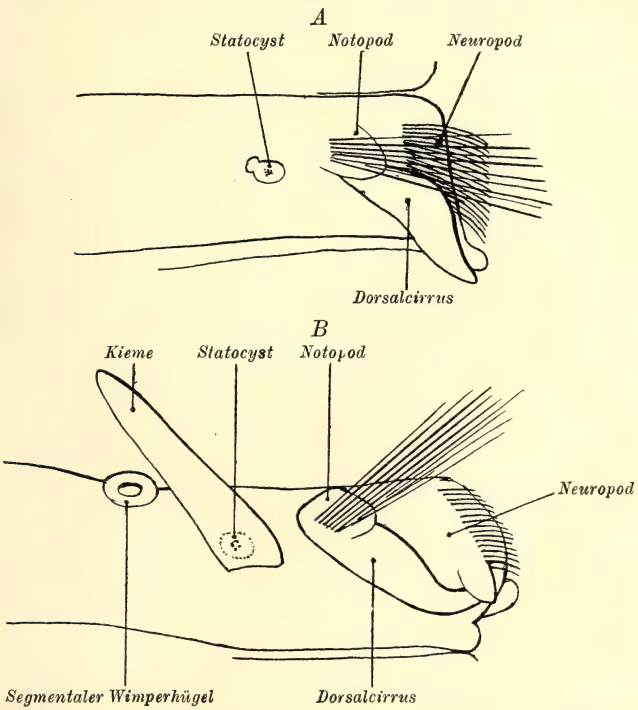
Daß der einzige zwischen Notopod und Neuropod gelegene Cirrus von *Nerilla* weder als Dorsal-, noch als Ventralcirrus zu betrachten ist, hat schon Claparède (63, p. 49) erkannt und folgendermaßen zum Ausdruck gebracht: »Der einzige Cirrus von *Nerilla* ist weder Rücken- noch Bauch-, sondern genau Seitencirrus. Sowohl über, wie unter demselben ragt ein Bündel einfacher Borsten heraus.« Für »Seitencirrus« muß nur stehen »Intercirrus«. Endlich ist auch noch die den Ariciiden verwandte Gattung *Apistobranchus* zu nennen.

Wenn erst einmal das Annelidenpodium diejenige vergleichende Bearbeitung erfahren haben wird, die noch immer ein Desiderat bildet, so zweifle ich nicht, daß sich das Vorhandensein eines Intercirrus auch noch bei andern Familien herausstellen wird. Was mich in dieser Voraussicht bestärkt, ist die Tatsache, daß auch das Homologon des Intercirrus, das Seitenorgan, zur Zeit, als ich meine Capitelliden-Monographie veröffentlichte, nur bei den Capitelliden, Polyophthalmiden und Amphicteniden, also bei drei Familien bekannt war, heute dagegen außerdem noch bei den Euniciden, Ariciiden, Spioniden, Paranoiden, Disomiden und Scalibregmiden, also im ganzen nun bei neun Familien.

In Beziehung auf die Funktion der Seitenorgane habe ich (87, p. 705 und 06, p. 128) die Ansicht vertreten, daß sie zur Perception von Wasserwellen dienen und habe sie daher Kymoreceptoren genannt. Nilsson (l. c. p. 148) hat sich dieser Ansicht angeschlossen und meint, daß es bei den Amphicteniden eine ganz bestimmte Wasserbewegung sei, die wahrgenommen werde, nämlich die speziell von Fauvel ermittelte Wasserzirkulation in der Wohnröhre. Dagegen ist um so weniger einzuwenden, als ja die Seitenorgane, wenn sie überhaupt zur Rezeption von Wasserwellen dienen, notwendigerweise auch durch die die Wohnröhre passierenden Strömungen affiziert werden müssen.

VII. Statocysten.

Während bei allen andern Polychäten, bei denen überhaupt Statocysten vorkommen, diese Organe auf ein in einem der vordersten Segmente gelegenes Paar beschränkt sind und da, wo wie bei gewissen Sabelliden (*Myxicola*) mehrere Paare vorhanden, diese doch in ein und demselben Segmente ihre Lage haben, treten sie bei zwei Gattungen unsrer Familie,



Textfig. XXII. Segmentale Statocysten von *Nainereis laevigata* von oben: ***A*** **Rechte Hälfte eines vorderen, kiemenlosen Thoraxsegments. Der Statocyst liegt frei auf der Höhe der Kiemenlinie, 40×. —** ***B*** **Rechte Hälfte eines mittleren, mit Kieme ausgerüsteten Thoraxsegments. Der Statocyst liegt an der Kiemenbasis, 40×.**

nämlich bei *Nainereris* und *Theostoma* in einer verschieden großen Zahl vorderer Segmente als streng metamere Organe auf (vgl. Textfig. XXII).

Ihren ersten Nachweis verdanken wir Bobretzky (70, p. 248), der sie zunächst von seinem *Theostoma capsuliferum* des Schwarzen Meeres und sodann (75, p. 68) auch von der zweiten *Tma.*-Art, nämlich von *Tma. Örstedi* Clap., kurz beschrieben hat (vgl. unten Genus *Theostoma*). Während er sich in Beziehung auf die erstere Art über die Zahl der mit Statocysten ausgerüsteten Segmente nicht ausgesprochen hatte, gab er für die letztere

Art richtig 5—6 Paar an, die im 7.—11. oder 12. thoracalen Segment ihre Lage haben sollten, was von den folgenden Bearbeitern in 8.—12. oder 13. korrigiert worden ist.

Eine viel größere Zahl von Paaren fand ich sodann bei *Nainereis*, speziell bei *Ns. laevigata*, nämlich bis 23 im 1.—23.Thoraxsegment gelegene Paare (vgl. unten *Ns. laevigata* f) Statocysten).

Wie sich aus dem Verhalten der beiden Gattungen ergibt, sind die Statocysten auf den Vorderleib beschränkt, es sind thoracale Organe (vgl. Taf. 23, Fig. 18).

Im gegebenen Segment haben sie ihre Lage rein dorsal, weit abgerückt vom Dorsalcirrus. In den mit Kiemen ausgerüsteten Segmenten liegen sie vor der Basis der Kieme nahe ihrer der Medianlinie zugekehrten Seite; wo keine Kiemen vorhanden sind, da liegen sie in der Fortsetzung der Kiemenlinie (vgl. Taf. 25, Fig. 1).

Die Form der Statocysten ist die enghalsiger Flaschen, wenn die äußere Mündung gerade über dem Organ, die ebensolcher Retorten, wenn die Mündung vor, hinter, oder seitlich von jenem gelegen ist (vgl. Taf. 25, Fig. 2—7). Die Poren, durch welche die Statocysten mit der Außenwelt kommunizieren, sind auf stumpf-konischen Hauthöckern gelegen und letztere können durch einen Parapodmuskel retrahiert werden (vgl. Taf. 25, Fig. 3). Aber nicht alle Statocysten bewahren ihre Kommunikation mit der Außenwelt; einzelne werden offenbar abgeschnürt; denn man sieht die Haut glatt über sie hinwegziehen, und zwar kommen solche vereinzelte geschlossene regellos zwischen nach außen mündenden vor.

Im Hinblicke darauf, daß, wie oben schon erwähnt wurde, bei *Myxicola* in der Regel mehrere Paare von Statocysten in ein und demselben Segmente vorkommen, verdient hervorgehoben zu werden, daß mir bei *Nainereis* mehrere Mal Doppelorgane begegnet sind (vgl. Taf. 25, Fig. 8).

Ihrer Struktur nach sind die Statocysten lediglich Hauteinstülpungen. Niemals habe ich im Innern Cilien zu erkennen vermocht und ebensowenig einen sie versorgenden Nerven. Dagegen fanden sich in ihrem Bereiche große Ganglienzellen, deren Ausläufer ihrer Basis zu gerichtet verlaufen (vgl. Taf. 25, Fig. 6). Die im Innern vorhandenen Statolithen weisen sehr verschiedene Formen auf und sind beim lebenden Tiere in lebhafter Bewegung (vgl. Taf. 25, Fig. 8 und 9).

In Widerspruch zu der oben betonten Tatsache, daß Statocysten nur bei den Gattungen *Nainereis* und *Theostoma* vorkommen, steht eine Angabe Fauvels (07a, p. 21), derzufolge der mit Seitenorganen ausgerüstete *Scoloplos armiger* auch unvollständig ausgebildete Statocysten oder Otocrypten, und zwar im Bereiche der thoracalen Dorsalcirren besitzen soll.

Schon daraus, daß da, wo gut ausgebildete Statocysten nachgewiesen wurden, diese nicht etwa im Bereiche der Dorsalcirren, sondern hoch darüber im Bereiche der Kiemen ihre Lage haben, ergibt sich die Unwahrscheinlichkeit dieser Angabe; ich werde denn auch unten (vgl. im 2. Teile, *Scoloplos*, *c*) Seitenorgane) den Nachweis dafür führen, daß das, was Fauvel als Otocrypten von *Ss.* beschrieben hat, lediglich zufällige, im Bereiche des Dorsalcirrus gelegene Hauteinstülpungen darstellen.

In Widerspruch ferner zu der von mir festgestellten Lage der Statocysten hat Fauvel (07a, p. 134), offenbar durch die eben erwähnten vermeintlichen, im Bereiche des Dorsalcirrus gelegenen Otocrypten von *Scoloplos* irregeführt, den Satz aufgestellt: »Les otocystes des Ariciens sont disposés métamériquement sur un certain nombre de segments, à la base du cirre dorsal de la rame pédieuse.« Während des Druckes seiner Arbeit hatte nun aber Fauvel Gelegenheit, Exemplare von *Theostoma Örstedi* selbst zu untersuchen und in einem Appendix berichtet er in Beziehung auf die Lage der Otocysten: »Les otocystes, situés à la hauteur des parapodes, sont placés à une petite distance du côté dorsal de la rame supérieure.« Da Fauvel selbst die Worte »côté dorsal« gesperrt hat, so war zu vermuten, daß er im Anschluß daran nun auch den vorhergehenden Satz korrigieren werde. Das ist nun aber nicht geschehen und aus diesem Grunde mußte hier jenem Satze widersprochen werden.

Zu einer Zeit, wo die Lagerungsverhältnisse der Ariciiden-Statocysten noch unbekannt waren, hat Ehlers (92, p. 274) die Frage der Homologie von Dorsalcirren und Statocysten erwogen. Er meinte: »Für die Frage, ob Gehörorgane von Anneliden und dorsale Cirren sich vertreten, die einen aus den andern hervorgehen können, würde das Verhalten der *Aricia* [scil. *Theostoma*] von Entscheidung sein können, insofern als das Nebeneinander beider Bildungen an demselben Segment die Frage verneinen würde.« Nun, da dieses Nebeneinander-Vorkommen erwiesen ist, hat auch diese Frage im verneinenden Sinne ihre Beantwortung erfahren.

Hierauf hat auch schon Fauvel (07a, p. 125 und p. 146) mit dem Satze hingewiesen: »Ces otocystes ne sont donc homologues, ni au cirre dorsal, ni à l'organe latéral cilié (= Seitenorgan), puisqu'ils coexistent avec ceux-ci.«

Gegen diesen Satz ist nur einzuwenden, daß der Grund, aus dem Seitenorgane und Otocysten nicht homolog sein sollen, nämlich ihre Coexistenz, nicht stichhaltig ist, indem, wie im vorhergehenden dargelegt worden ist, die vermeintlichen Statocysten oder Otocrypten des (mit Seitenorganen ausgerüsteten) *Scoloplos armiger*, auf die sich Fauvel stützt, Hautgruben sind, die auch nicht einmal ihrer Lage nach etwas mit Ariciiden-

Statocysten zu tun haben, und die vermeintlichen Seitenorgane der (mit Otocysten ausgerüsteten) *Theostoma Örstedi*, die Fauvel zugrunde legt, lediglich wimpernde Hautstellen ohne jede morphologische Bedeutung darstellen (vgl. unten im 2. Teil, *Theostoma*). Trotzdem ist der Satz, daß Seitenorgane und Statocysten nicht homolog sind, richtig und, läßt er sich auch nicht mit der Coexistenz der beiderlei Organe begründen, so genügt doch hierfür vollkommen das morphologische Verhalten. Die Seitenorgane sind mit steifen Sinneshaaren besetzte Hügel, die zwischen Notopod und Neuropod an Stelle des Intercirrus ihre Lage haben; die metameren Statocysten der Ariciiden dagegen sind eingestülpte Hautsäckchen, die, hoch dorsal, vom Notopod abgerückt, im Bereiche der Kiemen liegen.

Bin ich mit Fauvel darüber einig, daß die Statocysten weder den Dorsalcirren, noch den Seitenorganen homolog sind, so kann ich ihm dagegen nicht zustimmen, wenn er die Statocysten, im Einklange mit Langerhans, einer andern Organkategorie der Ariciiden, nämlich den oben p. 235 zum erstenmal unter diesem Namen beschriebenen segmentalen Wimperhügeln für homolog hält.

Langerhans meinte (80, p. 89): »Hinter den mit Ohren [scil. Statocysten] versehenen Segmenten hat jedes Segment [scil. von *Theostoma Örstedi*] an derselben Stelle offene Wimpergrübchen; es liegt nahe, in diesen Vorläufer oder Jugendstadien der Kapseln zu vermuten.«

Und Fauvel (07 a, p. 13) bestätigt das mit den Worten: »Au 11. sétigère l'otocyste est remplacé par une simple petite cupule ciliée qui est l'homologue de l'embouchure du canal cilié et représente un état rudimentaire de l'otocyste, comme le pensait Langerhans avec raison.« Nein, nicht mit Recht, sondern mit Unrecht. Denn, was die beiden Autoren für unvollständig ausgebildete Statocysten hielten, sind nichts andres als die segmentalen Wimperhügel, und zwar hat Langerhans solche mit eingezogenem und Fauvel solche mit ausgestülptem Haarfelde vor Augen gehabt. Bei *Tma. Örstedi* fangen die Wimperhügel in der Tat da an, wo die Statocysten aufhören; bei *Ns. laevigata* dagegen kommen die beiderlei Organe mehrere Segmente hindurch zugleich vor. Da ferner auch ihr Lagerungsverhältnis im gegebenen Segmente ein verschiedenes ist, indem die Statocysten im Bereiche der Kiemen, die Wimperhügel davor, im Bereiche der Segmentgrenze liegen, und da endlich auch bei allen jenen Ariciiden, die der Statocysten entbehren, segmentale Wimperhügel vorhanden sind, so folgt aus alledem, daß von der postulierten Homologie keine Rede sein kann.

Was die Funktion dieser metameren Statocysten betrifft, so wird

sich darüber erst dann etwas aussagen lassen, nachdem sie eine ähnlich gründliche Analyse erfahren haben werden, wie wir eine solche Buddenbrock (12, p. 564) über die Statocysten von *Arenicola* und *Synapta* zu verdanken haben. Aus den Ergebnissen dieser Analyse folgt, daß die bisherige Annahme, derzufolge die Statocysten ganz allgemein Orientierungsorgane darstellen, nicht zutrifft. Speziell bei *A.* und *S.* stehen sie nämlich lediglich im Dienste einer speziellen Fluchtbewegung, welche die Tiere von der Oberfläche in die sichere Tiefe führt. Und so werden wir darauf gefaßt sein müssen, daß sie bei den verschiedenen andern damit ausgerüsteten Tieren auch noch andern Leistungen zu dienen haben. Was vielleicht für die physiologische Erforschung der Ariciiden-Statocysten nicht ohne Bedeutung sein wird, das ist die schon oben erwähnte Tatsache, daß jedes Genus oder je zwei Genera dieser Familie ihre besondere Kategorie von Sinnesorganen zur Ausbildung gebracht haben, nämlich *Aricia* die serialen, podialen und subpodialen Papillen, *Scoloplos* und *Scolaricia* die Seitenorgane und *Nainereis* und *Theostoma* die metameren Statocysten.

Was die systematische Bedeutung der Statocysten betrifft, so bilden sie in Anbetracht, daß zahlreiche metamer angeordnete Paare solcher allein von Ariciiden bekannt sind, einen total exklusiven Familiencharakter, dessen Bedeutung allerdings dadurch verringert wird, daß nur zwei Gattungen der Familie, nämlich *Ns.* und *Tma.* mit Statocysten ausgerüstet sind, daß also der Charakter wenig komplett ist. Eben durch diese Beschränkung auf einen Teil der Gattungen, sowie dadurch, daß Lage und Zahl in den damit versehenen Gattungen sich verschieden verhält, bilden die Statocysten auch einen Genuscharakter, der zwar wenig exklusiv ist, aber total komplett zu sein scheint. Endlich kommen sie auch, trotzdem sie allen Arten eigen, also wenig exklusiv zu sein scheinen, als Speciescharakter in Betracht; denn bei den zwei Arten von *Tma.* beginnen sie im einen Falle im 5., im andern im 8. Segment. Wie sich die Arten von *Ns.* in dieser Beziehung verhalten, läßt sich noch nicht feststellen, weil nur von einer Art die Statocysten erforscht sind.

VIII. Gegensatz der beiden Körperregionen und Regionenwechsel.

Ein für die Familie der Ariciiden sehr bezeichnendes Organisationsverhältnis bildet der Gegensatz zwischen der vorderen und hinteren Körperregion oder, wie diese Teile meist genannt werden, zwischen Thorax und Abdomen. Dieser in der Regel nur wenig bei den sogenannten freilebenden, dagegen in hohem Grade bei den sogenannten tubicolen

Polychäten zur Ausbildung gelangte Gegensatz hat es auch verursacht, daß von einzelnen Autoren unsre Familie als eine zwischen den beiden genannten Gruppen vermittelnde hingestellt worden ist.

Wie oben p. 156 bei Schilderung der allgemeinen Körperform ausführlich dargestellt worden ist, tragen zum Zustandekommen des Gegensatzes hauptsächlich das Verhalten der Körpermuskulatur und das der Neuropodien bei. Im Thorax ist nämlich die Muskulatur in seiner ganzen Circumferenz gleichmäßig ausgebildet, er erscheint daher im normalen Zustande walzenförmig, im Abdomen dagegen ist diese Muskulatur nur ventral und an den Flanken ausgebildet, es erscheint daher ventral halbcylindrisch vorgewölbt und dorsal abgeplattet. Im Thorax ferner sind die Neuropodien mehr oder weniger wulst- oder blattförmig und verschiedenartig mit Papillen besetzt, im Abdomen dagegen bilden sie in Flößchen auslaufende Stummel oder Ruder.

Den Übergang der thoracalen Region in die abdominale bezeichne ich als Regionenwechsel, und die Feststellung, wo sich dieser Wechsel vollzieht, oder, was auf dasselbe herauskommt, die Feststellung der Zahl der Thoraxsegmente, ist insofern von Bedeutung, als sie für die Systematik in Betracht kommt. Verhielten sich nun alle Ariciiden derart, daß in einem gewissen Wachstumstadium die der Species zukommende Zahl von Thoraxsegmenten erreicht würde und unverändert bestehen bliebe, so böte die Feststellung des Regionenwechsels keinerlei Schwierigkeit; aber nur wenige Arten verhalten sich so, wogegen bei den übrigen zeitlebens eine mehr oder weniger bedeutende Vermehrung der thoracalen Segmente erfolgt, und zwar kann, da bei den Anneliden neue Segmente nur am Schwanzende, in der präpygidialen Wachstumszone, gebildet werden, also Intercalation solcher ausgeschlossen ist, diese Vermehrung der Thoraxsegmente nur auf Kosten abdominaler oder durch Umwandlung solcher erfolgen. Würde ferner diese Umwandlung allgemein so vor sich gehen, daß jeweils nur ein abdominales Segment sich dem Thorax angliedert, so bliebe auch hier, unbekümmert um sein Nachhintenrücken im Laufe des Wachstums oder, wie man es auch ausdrücken kann: unbekümmert um sein Schwanken, der Regionenwechsel ein plötzlicher und seine Feststellung böte daher auch ebensowenig Schwierigkeiten wie bei jenen Arten, wo er von einem gewissen Stadium ab zeitlebens unverändert bleibt. Aber auch dieses Verhalten ist nur bei gegewissen Arten verwirklicht, wogegen bei andern nicht etwa jeweils nur ein abdominales Segment, sondern deren mehrere gleichzeitig in Umwandlung begriffen sind, und in diesen Fällen, wo also der Regionenwechsel allmählich vor sich geht, ist seine Feststellung schwieriger,

und zwar aus folgenden Gründen: Von den beiden Organisationsverhältnissen, die die Körperregionen hauptsächlich charakterisieren, nämlich der Stammesmuskulatur und den Neuropodien, kann die erstere, da es sich ja stets nur um wenige Segmente handelt, überhaupt nicht mehr in Betracht kommen und die letzteren, die Neuropodien, deshalb nicht, weil ja gerade sie es sind, die bei der Umwandlung abdominaler Segmente in thoracale eine Umformung erfahren und den Beobachter im Zweifel lassen, ob er ein solches Segment wegen seines bald mehr an die thoracalen Fußblätter, bald mehr an die abdominalen Fußstummel erinnernden Neuropods schon zum Thorax oder noch zum Abdomen rechnen soll. Eben der Umstand, daß es bei Berücksichtigung dieser in Umwandlung begriffenen Neuropodien, dem Gutdünken des betreffenden Forschers überlassen war, die fraglichen Segmente der einen oder der andern Körperregion zuzurechnen, mußte zu voneinander abweichenden Angaben führen. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, ist es nötig, bei der Feststellung des Regionenwechsels von der Konfiguration der Neuropodien ganz abzusehen und ein anderes Kriterium zugrunde zu legen. Hierfür kann aber nur der andre wichtige Parapodiumkomponent, nämlich die Borsten in Betracht kommen. Wo die Fußblätter mit Haken ausgerüstet sind, da zähle ich die Segmente, wo schon Haken vorhanden sind, unbekümmert um die mehr oder weniger noch fußstummel- oder ruderähnliche Konfiguration ihrer Neuropodien, auch schon zum Thorax; wo die Fußblätter keine Haken enthalten, da benütze ich die Tatsache, daß allein die abdominalen Neuropodien Aciculae zur Ausbildung bringen oder richtiger bewahren und zähle alle Segmente, deren Neuropodien noch mit solchen Aciculae versehen sind, unbekümmert um die mehr oder weniger schon fußblattähnliche Konfiguration dieser Neuropodien, auch noch zum Abdomen. Durch diese konsequent beim Zählen beobachteten Kriterien mögen zwar auch noch immer kleine individuelle objektive Schwankungen mit unterlaufen, aber die subjektive Willkür wird wenigstens dadurch ausgeschlossen.

Wir haben nach alledem in Beziehung auf den Regionenwechsel zwei Verhältnisse ins Auge zu fassen: nämlich erstens sein Auftreten in der Segmentreihe, das konstant oder schwankend sein, und zweitens seinen Modus, der plötzlich oder allmählich erfolgen kann. Bei den Arten, wo von einem gewissen Entwicklungsstadium ab keine weiteren Abdominalsegmente mehr in thoracale umgewandelt werden, wo also der Regionenwechsel bei allen Individuen in gleicher Weise einsetzt oder konstant ist, erfolgt eo ipso der Wechsel plötzlich; bei jenen Arten dagegen, wo zeitlebens abdominale Segmente in thoracale umgewandelt werden, wo also der Regionenwechsel bei den verschiedenen

Individuen ungleich einsetzt oder schwankt, da kann, je nachdem jeweils nur ein Segment oder aber mehrere zugleich in Umwandlung begriffen sind, der Regionenwechsel plötzlich oder allmählich erfolgen.

Was nun das Verhalten des Regionenwechsels in den verschiedenen Gattungen betrifft, so verhält er sich im Genus *Aricia* in Beziehung auf das Auftreten bei den meisten Arten schwankend und in Beziehung auf den Modus je nach den Arten plötzlich oder allmählich.

Auch im Genus *Scoloplos* scheint bei den meisten Arten ein schwankendes Auftreten die Regel zu sein und was den Modus betrifft, so ist insbesondere das Verhalten der typischen Art von Interesse, indem bei ihr dieser Modus je nach den Individuen bald plötzlich, bald allmählich erfolgt, so daß der Charakter systematisch unbrauchbar wird.

Bei der einzig bekannten Art des Genus *Scolaricia*, bei *Sa. typica*, findet das Auftreten des Wechsels konstant im 20. oder 21. Segment statt, so daß also von einem gewissen Stadium ab keine Umwandlung abdominaler in thoracale Segmente mehr stattfindet.

Umgekehrt schwankt das Auftreten des Wechsels bei der typischen Art von *Nainereis*, nämlich bei *Ns. laevigata*, in hohem Maße, nämlich zwischen dem 16. und 32. Segment, und zwar ist dabei jeweils der Modus des Wechsels ein fast plötzlicher. In geringerem Maße scheint der Wechsel bei den andern Arten des Genus zu schwanken.

Theostoma endlich, wenigstens die einzig darauf untersuchte Art, *Tma. Örstedi*, verhält sich ähnlich wie *Scolaricia*, indem das Auftreten des Wechsels konstant, und zwar im 12. oder 13. Segment stattfindet.

Von hohem Interesse schien mir, festzustellen, wie die Umwandlung abdominaler Neuropodien in thoracale vor sich geht und da hat sich, kurz zusammengefaßt, folgendes ergeben: Bei einigen Arten des Genus *Aricia* hat es den Anschein, als ob aus dem Intercirrus, den beiden Flößchen und dem Ventralcirrus des umzuwandelnden abdominalen Neuropods vier Papillen eines thoracalen Fußblattes entstünden, und das Verhalten andrer Arten legt den Schluß nahe, daß aus dem Bauchwulst des abdominalen Neuropods das Fußblatt des thoracalen hervorgeht.

Bei *Scoloplos*, speziell bei *Ss. armiger*, stellte sich der Übergang eines abdominalen in ein thoracales Neuropodium in einem Falle so dar, als ob aus dem einen Flößchen des Fußstummels die podiale Papille und aus dem andern das Fußblatt sich bildete, und in einem andern Falle so, als ob bei der Ausbildung des Fußblattes außer dem Flößchen auch noch ein Teil des Bauchwulstes beteiligt wäre.

Das Verhalten der letzten drei bis vier thoracalen Segmente von *Scolaricia* legte den Schluß nahe, daß der in die beiden Flößchen aus-

laufende Teil des abdominalen Neuropods der Papille oder dem dorsalen Abschnitte des Fußblattes, und der Bauchwulst dem ventralen Abschnitte des Fußblattes entspreche.

In evidenter Weise zeigte sich bei *Nainereis*, und zwar bei *Ns. laevigata*, daß aus dem einen Flößchen des abdominalen Neuropods die Papille und aus dem andern das Fußblatt des thoracalen hervorgeht, und eine ganz ähnliche Art der Umwandlung ließ sich auch aus dem Verhalten des einen den Regionenübergang vermittelnden Neuropodiums von *Theostoma* erschließen.

Bei denjenigen Arten, wo der Regionenwechsel in Beziehung auf sein Auftreten in der Segmentreihe schwankt und außerdem jeweils mehrere Segmente zugleich in Umwandlung begriffen sind, lag es nahe, eben diese zwischen den beiden Körperregionen gelegenen Segmente als Ganzes zusammenzufassen und einheitlich zu bezeichnen. Das geschah denn auch durch DE SAINT-JOSEPH (94, p. 88) für gewisse *Aricia*-Arten (*Aa. Latreilli*, *Aa. foetida* und *Aa. Cuvieri*) unter dem Namen région intermédiaire. Wenn nun aber auch eine solche Zusammenfassung erwünscht war, so schoß doch dieser Autor insofern weit über das Ziel hinaus, als er ein individuell variierendes und ein überdies je nach dem Alter der Tiere sich verschiebendes, also fluktuierendes Verhalten dazu verwandte, um neben den zwei großen, scharf definierbaren Körperregionen des Thorax und des Abdomens noch eine dritte, eben die intermediäre Region, als gleichberechtigt hinzustellen und sie überdies mit zur Bestimmung der Arten zu verwenden. Wie unhaltbar dieses Vorgehen war, erhellt schon aus des Autors Versuch, diese dritte Region zu definieren; denn ich werde unten (vgl. im 2. Teile, *Aricia foetida*, *e*) Regionenwechsel) zeigen, daß keines der zu dieser Definition verwandten Argumente stichhaltig ist. Will man daher da, wo die in Umwandlung begriffenen Segmente gleichzeitig in einer Mehrzahl auftreten, ihre Reihe zusammenfassend bezeichnen, so darf das nicht unter dem Namen intermediäre Region, sondern nur unter dem von intermediären Segmenten oder von Übergangssegmenten geschehen.

In systematischer Hinsicht haben wir den Gegensatz der beiden Körperregionen einer- und den von mir als Regionenwechsel gekennzeichneten Übergang der beiden Regionen anderseits auseinanderzuhalten.

Der Gegensatz der beiden Körperregionen bildet dadurch, daß er allen Gattungen eigen ist, einen total kompletten Familiencharakter; aber dieser Charakter ist nur wenig exklusiv, weil noch mehrere andre Polychätenfamilien einen ähnlichen Gegensatz darbieten. Dieser Gegensatz der Regionen ist ferner dadurch, daß er scharf oder nicht

scharf zum Ausdruck gelangt, auch Gattungscharakter; aber ein wenig exklusiver, weil sich je mehrere Gattungen in der einen oder andern Weise verhalten; dagegen scheint der Charakter (nach den Gattungen zu urteilen, von denen überhaupt eine Mehrzahl von Arten bekannt ist) ein total kompletter zu sein.

Der Regionenwechsel dagegen kommt lediglich als Speciescharakter in Betracht, und zwar in erster Linie sein Auftreten in der Segmentreihe (ob konstant oder schwankend), sodann sein Modus (ob plötzlich oder allmählich). Da sich in Beziehung auf beide Punkte je mehrere Arten einer Gattung gleich oder doch ähnlich verhalten können, so ist der Charakter ein wenig exklusiver.

IX. Nephridien und Genitalorgane.

Die *Nephridien* der verschiedenen Gattungen stimmen so sehr miteinander überein, daß die Hauptpunkte ihrer Organisation einheitlich dargestellt werden können.

Der auffallendste Teil des Nephridiums ist sein auf einem Hauthöcker an der Basis der Bauchwülste gelegener Nephridiopor (vgl. p. 260 und 261 Textfig. XXIII), besonders wenn er zur Zeit der Geschlechtsreife mäßig bei den ♂ und in hohem Grade bei den ♀ anschwillt, um als Genitalporus zu dienen. Die Anschwellung beruht hauptsächlich auf einer Vermehrung der Drüsenzellen. Der Nephridiopor führt in einen stark erweiterten urnenförmigen Behälter, dessen Bau, abgesehen von seinem Drüsenreichtum, mit dem der Haut übereinstimmt, und Gleiches gilt für den nächsten Abschnitt, einen Kanal, in den sich die Urne proximal fortsetzt. Dieser, wie ein Stiel der Urne erscheinende, Kanal verläuft nach dem vorderen Septum und erfährt, bevor er dieses durchbricht, eine starke histologische Veränderung, indem seine Zellen blasig, ähnlich den Peritonealzellen werden. Nachdem der Kanal das Septum durchbrochen, erweitert er sich zum Wimpertrichter. Die Urne und der erste als Stiel erscheinende Teil des Kanals, nebst Nephridiopor, stellen den ectodermalen, der zweite Teil des Kanals nebst Trichter den mesodermalen Teil des Nephridiums dar (vgl. Taf. 13, Fig. 17 und 18 und Taf. 25, Fig. 19 bis 21).

Die Nephridien beginnen je nach den Gattungen entweder in dem hinteren Abschnitte des Thorax, oder im Anfange des Abdomens und erstrecken sich in der Regel bis zum letzten Drittel des Körpers.

Die Tatsache, daß die Urnen in beiden Geschlechtern mit kräftigen Protractoren und Retractoren ausgerüstet, also vorstülpbar sind, lassen darauf schließen, daß Copulation stattfindet.

Daß die Nephridien der Ariciiden zur Ausfuhr der Geschlechtsprodukte, als Samen- und Eileiter dienen, darüber kann, angesichts ihres Baues und eingedenk der Veränderung ihrer Poren zur Zeit der Geschlechtsreife, kein Zweifel walten. Übrigens hat Mau (81, p. 423) bei ♂ von *Scoloplos armiger* spontan Sperma und bei ♀ derselben Art, auf Druck, Eier aus den Nephridioporen treten sehen.

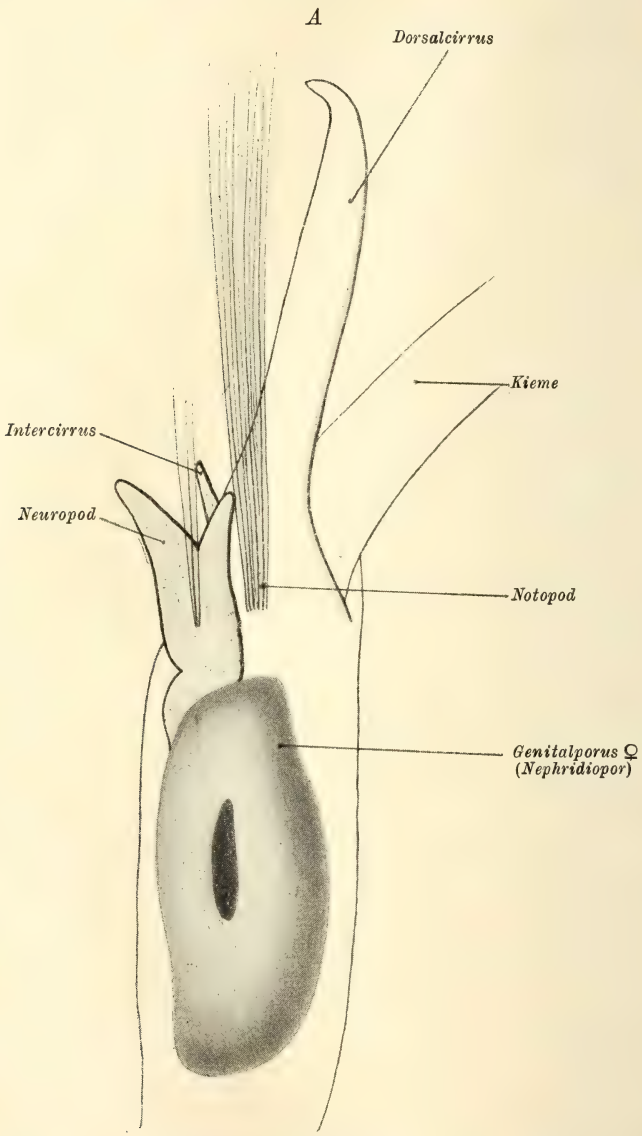
Bei denjenigen Arten, von welchen die abgelegten Eier überhaupt bekannt sind, also bei *Aricia foetida* und bei *Scoloplos armiger*, geschieht diese Ablage innerhalb cylindrischer oder keulenförmiger, in ihrer Außenschicht erstarrter Schleimmassen, die mit dem einen Ende am Boden befestigt sind. Der zu diesen Eischläuchen dienende Schleim wird wahrscheinlich von den massenhaft in den Urnenwandungen vorkommenden Drüsenzellen geliefert.

Die Keimstöcke liegen nahe den Septen im Bereiche der Nephridien, jedoch mehr der ventralen Medianlinie genähert. Mit zunehmender Reife wachsen Hoden und Eierstöcke so sehr, daß sie schließlich den größten Teil des Cöloms erfüllen. Auf der Höhe der Geschlechtstätigkeit lösen sich sodann immer mehr Eier und Spermatocyten von den Keimstöcken ab und vermengen sich mit der Hämolymphe.

Im Gegensatze zu allen übrigen Gattungen, wo die Keimstöcke ebenso wie die Nephridien sich auf einen großen Teil des Körpers erstrecken, sind sie bei der winzigen Gattung *Theostoma* auf die Körpermitte beschränkt. Als weitere Eigentümlichkeit ist von *Tma.* hervorzuheben, daß seine Ovarien nur wenige, aber relativ sehr große Eier produzieren. Johnson hat vor kurzem darauf hingewiesen (08, p. 382), daß die mit wenigen aber relativ großen Eiern ausgerüsteten Polychäten eine geringe Körpergröße und relativ einfache Organisation darbieten. Als Beispiele hat er *Lycastis*, *Amphicorina* und *Nerilla* angeführt; dazu kommen nun auch noch als weitere Bestätigung der Korrelation *Theostoma*, ferner die von Cerruti (09, p. 490) untersuchte *Aricidea* und endlich die durch Ashworth (12, p. 71) bearbeitete *Branchiomaldane Vincenti.*

Sehr eigentümlich ist das Verhalten der Keimstöcke von *Nainereis*, speziell von *Ns. laevigata.* Bei dieser eine so bedeutende Körpergröße erreichenden Art erwiesen sich nämlich alle jungen 3—4 mm langen, noch frei zwischen Algen lebenden Tiere als ♂; es herrscht offenbar Proterandrie. Die Erfahrung, daß die größeren, bereits unter dem Sande nistenden Exemplare, sich im Anfange meiner Untersuchungen vorwiegend als ♀ erwiesen, brachte mich auf den Gedanken, daß diese ♀ jeweils von den einwandernden ♂ befruchtet werden, worauf sich sodann letztere selbst in ♀ umwandeln. Dem steht aber die Tatsache im Wege, daß die Tiere in dem

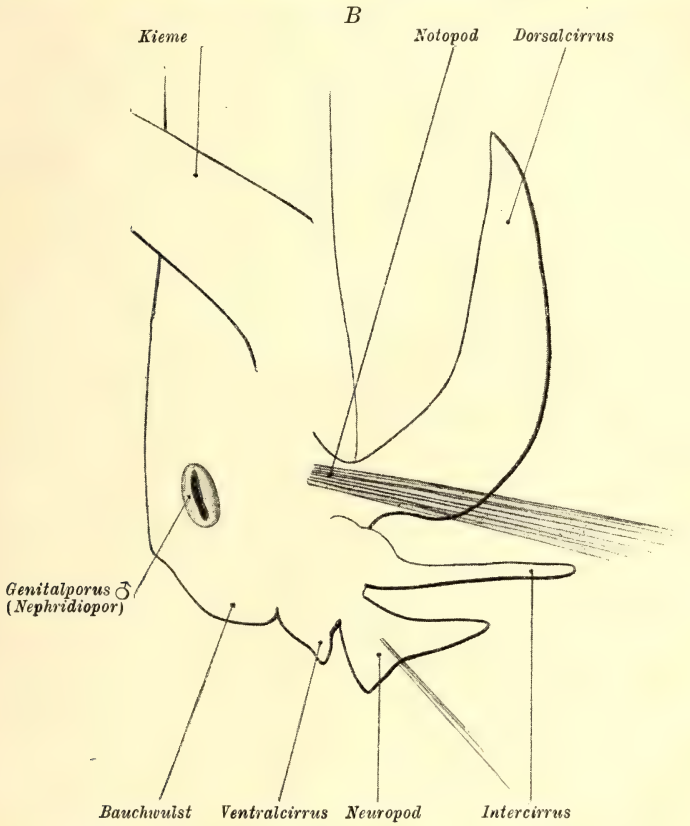
Maße als sie an Größe zunehmen, ihr Habitat wechseln, immer größere Tiefen aufsuchen; denn wie sollten dann die größten und am tiefsten lebenden Exemplare copulieren, da doch die winzigen ♂ zunächst nur in geringer Tiefe hausen? Ferner stand im Wege, daß mir, in dem Maße



Textfig. XXIII. Als Genitalöffnungen fungierende Nephridioporen beider Geschlechter von *Aricia foetida*.

A Genitalporus eines reifen ♀ von der Abdomenmitte im Profil, 80×.

als sich der Kreis meiner Untersuchung erweiterte, doch auch in zunehmender Zahl mittelgroße und große ♂ neben ♀ begegneten. Um nun womöglich einen klaren Einblick in dieses Verhalten zu gewinnen, habe ich ein Jahr hindurch fast jeden Monat eine Anzahl verschieden großer Exemplare von *Sa. lucia* untersucht; aber auch diese Untersuchung (vgl. unten im 2. Teil, *Nainereis laevigata*, Kapitel Nephridien und Genitalorgane) hat



Textfig. XXIII. Forts. Als Genitalöffnungen fungierende Nephridioporen beider Geschlechter von *Aricia foetida*.
B Genitalporus eines reifen ♂ vom Abdomenende halb von oben, halb im Profil, 80×.

das Problem, welche Bedeutung der Proterandrie in der Ökonomie unsrer Species zukomme, nicht weiter aufzuhellen vermocht.

Im Anschlusse an die Proterandrie von *Ns. l.* möchte ich noch folgende Erwägung machen. Jedem Annelidenforscher ist bekannt, daß sich auch bei in der Regel getrennt geschlechtigen Arten einzelne Individuen finden, die sich zwar durch das Vorwiegen der Eier als ♀ erweisen, die aber doch entweder in allen oder doch in einigen Segmenten auch Sperma

enthalten. Das gleichzeitige Vorhandensein der beiderlei Geschlechtsprodukte kann nun allgemein entweder auf Hermaphroditismus, oder auf der Wirkung von Copulation, oder endlich — und dahin zielt eben meine gegenwärtige Erwägung — darauf beruhen, daß sich proterandrische ♂ nur unvollkommen in ♀ umgewandelt haben.

In systematischer Hinsicht kommen die Nephridien wegen ihres bei allen Gattungen übereinstimmenden Verhaltens nur als Familiencharakter in Betracht; dieser Charakter ist zwar total komplett, aber nur ziemlich exklusiv, weil der für den Systematiker bedeutsamste Teil dieser Nephridien, nämlich die zeitweise so mächtig anschwellenden Nephridiopore sowie die als Genitalschläuche dienenden vorstülpbaren Urnen auch noch bei einzelnen andern Polychätenfamilien vorkommen, so bei den Capitelliden.

Zweiter Teil. Systematik und Chorologie der Ariciiden.

I. Geschichte der Familie und Familiendiagnose.

Vor Audouin und Edwards hatte schon Blainville (28, p. 485) für eine kleine Zahl äußerlich ähnlich erscheinender Gattungen, worunter auch zwei den heutigen Ariciiden zugehörige, einen Familiennamen, und zwar den der Nereiscoleciden geschaffen. Das Gemeinsame dieser Familie sollte die Lumbricidenähnlichkeit im Habitus, die Vereinfachung der Körperanhänge sowie der Mangel der Kopfanhänge bilden. Es figurieren die Gattungen *Lumbrinereis*, *Cirinereis*, *Cirratulus*, *Oenone*, *Scoletoma*, *Scololepis*, *Nainereis* und *Scoloplos*, also Gattungen, die, abgesehen von den zwei zuletzt genannten, heute den Familien der Spioniden, Cirratuliden und Euniciden zugerechnet werden. Wenn in Beziehung auf die Euniciden Blainvilles Zusammenfassung ein heterogeneres Glied einschloß als die Zusammenfassungen seiner Nachfolger, und wenn sich ferner seine Zusammenfassung auch darin weiter von dem richtigen Sachverhalte entfernte, daß er das Genus *Aricia* Savignys in einer andern Familie, nämlich in der der Nereiden untergebracht hatte, so wurde das doch reichlich durch zwei seiner Einsichten aufgewogen, die, wenn sie nur von seinen Nachfolgern die verdiente Beachtung gefunden, die Systematik unsrer Familie vor vielen Irrgängen bewahrt hätten. Erstens nämlich hat Blainville mit geradezu genialem systematischem Scharfblicke ohne die betreffenden Tiere selbst gekannt zu haben, lediglich auf überdies unzureichende Beschreibungen gestützt, für *Nais quadricuspida* Fabricius das Genus *Nainereis* und für *Lumbricus armiger* O. F. Müller das Genus *Scoloplos* errichtet. Wir werden weiterhin, insbesondere bei der Schilderung der Geschichte der Genera, sehen, wie die Nichtbeachtung dieser so sehr zu Recht bestehenden beiden Blainvilleschen Gattungen der richtigen systematischen Gliederung unsrer Familie Jahrzehnte hindurch im Wege gestanden hat. Die zweite unbeachtet gebliebene Einsicht Blainvilles betraf *Aricia sertulata*. Diese sollte der Beschreibung Savignys zufolge zwei Paar rudimentärer Antennen besitzen. Obgleich diese angeblich mit Antennen ausgerüstete Art nie wieder aufzufinden gelungen war,

und obgleich ferner alle andern Ariciiden ohne Ausnahme irgendwelcher Kopfanhänge entbehren, so hat doch der fatale Irrtum Savignys die Familiendiagnose jahrzehntelang beherrscht, bevor man sich darüber einigte, daß die vermeintlichen Antennen nicht existieren und daß *Aa. s.* wahrscheinlich mit der vom gleichen Orte beschriebenen *Aa. Cuvieri* synonym sei. Blainville aber hatte schon im Jahre 1828 (28, p. 483), also kurz nach Savignys Publikation, die wohl sicher dem richtigen Sachverhalte entsprechende Ansicht ausgesprochen, daß Savigny die ersten zwei Parapodienpaare mit Antennen verwechselt hätte.

Wenn man das alles bedenkt und überdies noch die Tatsache berücksichtigt, daß der Typus, auf den Audouin und Edwards ihre Familie errichteten, nämlich *Aa. s.* nie wieder aufgefunden worden ist und nie wieder aufgefunden werden wird, so kann man nur bedauern, daß es die beiden Autoren für geboten hielten, den Blainvilleschen Familiennamen durch einen andern zu ersetzen, um so mehr, als, wie wir gleich sehen werden, auch in der Gruppierung von Audouin und Edwards, wenn auch keine Euniciden, so doch Spioniden, Opheliiden und Cirratuliden und anderseits von wahren Ariciiden allein nur *Aricia* figurieren. Da sich nun aber der Name Ariciiden schon seit bald acht Jahrzehnten in der Literatur eingebürgert hat, so muß ich mir versagen, dem rechtmäßigen Namen Blainvilles die verdiente Rehabilitierung zu verschaffen.

Der Familienname Ariciiden (Ariciens) wurde im Jahre 1833 von Audouin und Milne Edwards (33, p. 388) in ihrer Klassifikation der Anneliden aufgestellt. Von den heute die Familie konstituierenden Gattungen führten die Autoren einzig das Genus *Aricia* und außerdem die Gattungen *Aonis*, *Ophelia* und *Cirratulus* auf. Es genügt die Tatsache, daß die letzteren drei Gattungen heute in ebensovielen andern Familien figurieren (Spioniden, Opheliiden, und Cirratuliden), um zu ermessen, welch verschiedene Formen die Ariciidenfamilie ursprünglich umschloß, und wie wenig zutreffend demgemäß auch die Diagnose nur sein konnte. Erwähnung verdient noch, daß die Autoren die Ariciiden für eine die beiden Ordnungen der Errantia und Tubicola vermittelnde Übergangsgruppe hielten.

Noch viel bunter gestaltete sich der Inhalt der Familie in der ein Jahrzehnt später erschienenen Klassifikation der Annulaten Örsteds (43a, p. 35 und 44a, p. 103). Denn neben den »Ariciae verae« mit den Gattungen *Aricia*, *Scoloplos* und *Aonis*, führt er noch als »Ariciae naidinae« die Gattungen *Leucodorum*, *Nerine*, *Spio* und *Disoma*, ferner als »Ariciae neridinae« die Gattung *Sphaerodorum* und endlich als »Ariciae lumbricinae« die Gattungen *Cirratulus*, *Dodecaceria*, *Ophelina*, *Ophelia*

und *Eumenia* auf. Gleichwohl bahnte diese Klassifikation einen bedeutenden Fortschritt an; denn es werden in ihr zum erstenmal, hauptsächlich auf Grund ihrer Palpen, als »Ariciae naidinae« eine Anzahl jener Gattungen vereinigt, die später die den Ariciiden so nahe verwandte Familie der Spioniden bildeten, und ferner wird unter den »Ariciae verae« nicht nur *Aricia*, sondern auch *Scoloplos* aufgeführt.

Grube (51, p. 64 und 133) teilte die Ariciiden in zwei Gruppen, nämlich in eine mit zwei langen Fühlercirren (Palpen) = Spiodea und in eine ohne Fühlercirren = Aonidea. Erstere umschließt nebst den Ariciae naidinae Örsteds noch die Gattungen *Spione* und *Polydora*, letztere umschließt die Gattungen *Ephesia*, *Sphaerodorum*, *Aonis*, *Cirratulus* und *Aricia* (mit *Scoloplos*). Wenn Grube mit der Benennung seiner ersten Gruppe, nämlich mit dem Namen Spiodea, unzweifelhaft einen weiteren Fortschritt auf dem Wege der Begründung der Familie der Spioniden angebahnt hatte, so bedeutete die Zusammenfassung seiner zweiten Gruppe ebenso sicher einen Rückschritt Örsted gegenüber. Denn während dieses letzteren Autors Ariciae verae neben den zwei wirklichen Ariciiden *Aricia* und *Scoloplos* nur das nahe verwandte Spionidengenus *Aonis* einschloß, reduzierte Grube nicht nur diese beiden zu Recht bestehenden Genera auf eines, nämlich auf *Aricia*, sondern er vereinigte auch mit diesem in seinen Aonidea so heterogene Gattungen wie *Cirratulus*, *Sphaerodorum* und *Ephesia*.

Entscheidend für die Abtrennung der Spiodea von den Ariciiden war das Vorgehen von M. Sars. Schon bei seiner Beschreibung des Genus *Spiochaetopterus* (56, p. 7) sagte er, nachdem er auf die vielfache Übereinstimmung zwischen *Chaetopterus* und *Spiochaetopterus* einer- und *Spio* anderseits hingewiesen hatte, daß die Familie der Ariciiden in ihrer bisherigen Fassung zu heterogene Formen umschließe, und daß es daher naturgemäß wäre, insbesondere alle *Spio* ähnlichen Gattungen, also Örsteds Ariciae naidinae, abzutrennen und als besondere Familie Spionea aufzuführen. Und wenige Jahre darnach vollzog er das auch, indem er (61, p. 11), die Beschreibung der nordischen *Nerine*-Arten einleitend, die Familie der Spioniden errichtete und durch eine für den damaligen Stand der Kenntnisse vorzügliche Diagnose charakterisierte. Wie richtig und zeitgemäß das war, konnte durch nichts treffender erwiesen werden, als durch die Tatsache, daß im selben Jahre, unabhängig von Sars, auch Schmarda (61, p. 63) die Spiodea Grubes zur selbständigen Familie erhob, ohne sie allerdings entfernt so gut zu charakterisieren wie Sars. Die Familie der Ariciiden teilte Schmarda (61, p. 53) in zwei Gruppen, deren eine ganz treffend die Genera *Aricia*, *Scoloplos* und *Anthosto-*

mum (= *Nainereis*) enthielt, während die andre die Genera *Hyboscolex*, *Oncoscolex*, *Ephesia*, *Sphaerodorum*, *Aonis*, *Cirratulus* und *Branchoscolex*, also Gattungen, die nichts mit Ariciiden zu tun haben, umschloß.

In seiner Klassifikation der Borstenwürmer gab Ehlers (64, p. 56) der schon mehrfach ausgesprochenen Ansicht, daß die Ariciiden und die ihnen nächst verwandten Familien eine Mittelstellung zwischen Errantia und Tubicola einnehmen, dadurch einen prägnanten Ausdruck, daß er für jene die Ordnung der »Ariciea« errichtete.

Johnston (65, p. 198) führte in seiner Familie der Ariciadae nicht eine einzige Ariciide, dagegen Gattungen aus den Familien der Spioniden, Cirratuliden usw. auf.

Quatrefages gab in seiner Histoire Naturelle des Annelés (65 II, p. 280) eine durchaus zeitgemäße Charakteristik der Familie und führte als Genera *Aricia*, *Orbinia*, *Scoloplos*, *Porcia* und *Anthostoma* auf, also, wenn man davon absieht, daß *Porcia* nichts mit Ariciiden zu tun hat, *Orbinia* mit *Aricia* synonym ist, und *Nainereis* mit Unrecht *Scoloplos* eingereiht steht, alle damals bekannten Gattungen. Unter den Gattungen »incertae sedis« ferner figurieren *Magelona*, *Gisela*, *Theodisca*, *Hermundura* und *Cherusca*. Von allen diesen unzureichend durch F. Müller aus St. Catharina beschriebenen Polychäten gehört allein die mit *Nainereis* synonyme *Theodisca* zu den Ariciiden. Schwer verständlich ist die Behandlung, die Quatrefages (65 I, p. 435 und II, p. 291) der so lange mit den Ariciiden vermengten und durch Sars so überzeugend zusammengefaßten Familie der Spioniden angedeihen ließ. Er spaltete nämlich diese in die Familie der Neriniden, die unter den Errantia, und in die Familie der Leucodoriden, die unter den Sedentaria aufgeführt wird, ein Vorgehen, das Claparède seinerzeit (68, p. 304) mit Recht scharf verurteilt hat.

Wahrhaft betrübend wirkt aber, wie gleichzeitig Kinberg (65, p. 250) mit den Ariciiden umsprang. Unter vollständiger Nichtachtung all der, zum Teil wenigstens, so zutreffenden Charakterisierungen seiner Vorgänger, führt er nämlich von den bekannten Gattungen allein *Aricia* auf, die vier Antennen besitzen soll. Ferner die fünf neuen von ihm geschaffenen Gattungen *Alcandra*, *Phylo*, *Lacydes*, *Laodamas* und *Labotas*. Die erste dieser, *Alcandra*, wird durch den Besitz zweier Fühlercirren gekennzeichnet und könnte daher, wenn das zuträfe, gar keine Ariciide sein; die andern vier aber, abgesehen von meist vagen Angaben über Borsten, dadurch, daß die Kiemen vom 1.—4., 1.—5. und 1.—7. Segment fehlen sollen. Es ist wohl kaum nötig mehr zu sagen, als daß alle diese neuen Gattungen Kinbergs totgeborene waren. In der jüngst durch Theel publi-

zierten Fortsetzung von Kinbergs Annulaternas Fregatten Eugenias Resa (58—10, p. 62) sind von drei dieser Gattungen zum Teil gute Abbildungen erschienen und auf Grund dieser sowie einzelner Angaben in den Diagnosen vermochte ich, wenigstens für drei, die wahre Genus-Zugehörigkeit festzustellen, nämlich für *Alcandra* = *Scoloplos*, für *Phylo* = *Aricia* und für *Lacydes* = *Nainereis*. Für das Genus *Anthostoma* (= *Nainereis*) endlich, das sein Schöpfer, Schmarda, ganz richtig den Ariciiden zugeteilt hatte, errichtete Kinberg (66, p. 337) durchaus willkürlich die Familie der Anthosthomea, und auch dieser Name ist daher der Vergessenheit verfallen.

In wohltuendem Gegensatze hierzu führte ein Jahr später Kinbergs Landsmann, Malmgren (67, p. 203), unsre Familie im Sinne von Örsteds Ariciae verae auf. Auch vermehrte er sie insofern um ein wichtiges Glied, als er den bis dahin sehr mit Unrecht zu einem Synonym bald von *Aricia*, bald von *Scoloplos* herabgedrückten Genusnamen *Nainereis* Blainvilles rehabilitierte. Ferner machte er wichtige Angaben über *Aricia*, auf die wir bei der Beschreibung dieser Gattung zurückzukommen haben werden. Die Familie der Spioniden endlich faßt er ganz im Sinne von Sars.

Claparède (68, p. 304) schloß sich in seiner Abgrenzung der Familien der Ariciiden und Spioniden durchaus Sars und Malmgren an, indem er zugleich, wie schon oben erwähnt wurde, insbesondere die abweichende Auffassung Quatrefages widerlegte. Den von Sars zur Unterscheidung der beiden Familien geltend gemachten Charakteren fügte er noch einen die Kiemenstruktur betreffenden hinzu: es sollen nämlich die bei den Ariciiden die Kiemenarterie und Kiemenvene verbindenden Quergefäße bei den Spioniden fehlen.

Die weitaus vollständigste Familiendiagnose, wenigstens insoweit als die Organisation der Ariciiden bis dahin überhaupt bekannt war, lieferte Levinsen (83, p. 115). Nur wurde diese Diagnose dadurch beeinträchtigt, daß er *Aricia Tullbergi* Theel (79, p. 45), deren vielfache Abweichungen er sehr wohl erkannt, und für die er daher das Genus *Apistobranchus* errichtet hatte, in der Familie der Ariciiden beibehielt, ein Fehler, der zwar von seiten Mesnil und Caullerys (98, p. 147) durch Errichtung der Familie der Apistobranchiden gehoben, aber trotzdem die Ursache weiterer, leider auch die Nachfolger mehrfach beeinflussender Irrtümer wurde. Levinsen stellte nämlich seinem Genus *Apistobranchus* einzig das Genus *Aricia* gegenüber, welch letzteres *Scoloplos* und *Nainereis* einschloß, zog also die beiden Gattungen ein, deren generische Verschiedenheit von *Aricia* Blainvilles Scharfsinn schon im Jahre 1828 auf Grund nur mangelhafter Kenntnis ihrer Charaktere festgestellt hatte! In der

seine Arbeit einleitenden Gruppierung der Polychätenfamilien vereinigt Levinsen (83, p. 23) die Familie der Ariciidae mit den Familien der Spionidae, Chaetopteridae, Cirratulidae, Chloraemidae und Ophelidae als »Syllidiformia spionina«.

Obgleich nicht im strengen Sinne zu unsrer Familie gehörig, verdient doch, ihrer nahen Verwandtschaft mit den Spioniden wegen, erwähnt zu werden, daß E. Meyer (88, p. 635) auf Grund seiner ebenso umfassenden wie gründlichen Untersuchungen, die Spioniden für diejenigen Polychäten hält, die der Stammform, aus der die Hermelliden, Serpuliden, Sabelliden, Eriographiden und Amphicoriden hervorgegangen sind, am nächsten kommen. Die spionidenartige Stammform läßt er ihrerseits aus freilebenden Vorfahren (Raubanneliden) hervorgehen.

Wichtig für die systematische Einordnung unsrer Familie innerhalb der Annelidenklasse war auch Hatscheks vorläufiger Bericht über das System der Anneliden (93, p. 1). Autor faßt da nämlich die Familien der Spioniden, Ariciiden, Chaetopteriden, Pherusiden und Opheliiden unter dem Namen der »Spiomorpha« als Unterordnung der Polychätenordnung zusammen, und der neue Name hat sich seitdem in der systematischen Literatur eingebürgert. Sodann weist Hatschek in dem seiner Klassifikation beigefügten Stammbaum der Anneliden den Spioniden eine ganz fundamentale Stellung an, indem er sie (die selbst aus den Archianneliden und Protochäten hervorgegangen) an die Wurzel des Baumes stellt und somit nahezu die ganze Annelidenklasse von ihnen ableitet.

Wenn auch durch einen Teil der bisher besprochenen Arbeiten die Abgrenzung unsrer Familie an Schärfe viel gewonnen hatte, so fehlte es doch noch an der Erkenntnis und Hervorhebung solcher Charaktere, die sie einigermaßen bündig von den übrigen Chaetopodenfamilien unterscheiden ließ. Dem stand aber hauptsächlich das im Wege, daß unter den Ariciiden oder doch in nahem Anschlusse an sie, noch immer Formen figurierten, die die Aufstellung eines alle Glieder der Gruppe umfassenden Typus unmöglich machten. Diesem Übel, insoweit als der damalige Stand des Wissens es überhaupt gestatten konnte, abgeholfen zu haben, ist das Verdienst von Mesnil und Caullerys Revision der Ariciiden (98, p. 141). In hohem Maße gefördert wurde diese Leistung dadurch, daß der eine der beiden Autoren, Mesnil (96, p. 110 und 97, p. 83), vorher schon in sehr eingehender Weise die nahe verwandte Familie der Spioniden bearbeitet und vielfach revidiert, daß er ferner das Genus *Levinsenia* errichtet und endlich für *Disoma* die besondere Familie der Disomiden aufgestellt hatte. In ihrer Revision haben nun die genannten beiden Autoren diese Befreiung unsrer Familie von abweichenden Formen weiter noch dadurch

vervollständigt, daß sie die Gattung *Levinsenia* mit der bis dahin zu den Ariciiden gestellten *Aricidea* als Familie der Levinseniden und *Apistobranchus* mit dem durch Webster und Benedict (87, p. 733) beschriebenen synonymen *Ethocles* als Familie der Apistobranchiden vereinigten. Und nach so vollzogenem Reinigungsprozesse konnten sie endlich strikte definieren: »Nous appelons Ariciens proprement dits ceux dont les soies sont annelées.« Wobei nur im Auge zu behalten ist, daß sich zwar durch diesen Charakter die Ariciiden von ihren nächsten Verwandten unterscheiden, nämlich von den Spioniden, Disomiden, Paraoniden und Apistobranchiden, daß aber dieser Charakter nicht etwa einen exklusiven in Beziehung auf die ganze Polychätenordnung darstellt, indem ähnliche geringelte Borsten auch in den Familien der Aphroditiden und der Nephthydiden vorkommen.

Auch zur schärferen Abgrenzung der Genera haben die beiden Autoren viel beigetragen, indem sie für *Aricia* die reihenförmigen podialen und subpodialen Papillen gegenüber *Scoloplos*, und für diesen letzteren den spitzen Kopflappen, gegenüber *Nainereis* mit abgerundetem, hervorhoben. Nur darin haben sie bedenklich geirrt, daß sie, offenbar durch Levinsen beeinflußt, die so wohl unterschiedene Gattung *Nainereis* zu einer Untergattung von *Scoloplos* degradierten, worauf noch unten zurückzukommen sein wird.

Auf Grund seiner Bearbeitung der Opheliiden kam Philippson (99, p. 418) zur Ansicht, daß diese vielfache Beziehungen zu den Ariciiden aufweisen und daß von letzteren auch die Maldaniden herzuleiten seien.

Eine gute Familiendiagnose gab Gravier (06, p. 166) in seinen Annelides Polychètes de la mer rouge. Nur schreibt er mit Unrecht: »Famille des Ariciens Savigny, Aud. et Edw. rev.«; denn Savigny hat wohl das Genus *Aricia* aufgestellt, nicht aber der Familie den Namen gegeben.

In hohem Maße erweitert und vervollkommnet wurde die oben besprochene Ariciidenrevision Mesnil und Caullerys durch Cerruti (09, p. 459). Er wies nämlich nach, daß die schon im Jahre 1872 von Grube beschriebene *Paraonis* wahrscheinlich synonym mit *Levinsenia*, jedenfalls aber eine Levinsenide sei, und daß infolgedessen der Familienname Levinseniden in Paraoniden umgeändert werden müsse. Ferner erkannte er in *Scolecolepis* Mc Intosh und *Cirrophorus* Ehlers Synonyme von *Aricidea*. Insbesondere aber wurde er durch seine eingehende anatomische Untersuchung von *Aricidea jeffreysii* Mc Intosh in den Stand gesetzt, die Familie der Paraoniden besser zu charakterisieren und schärfer von den nahe verwandten Ariciiden und Spioniden zu trennen.

Endlich bleibt noch der so umfassenden Monographie der britischen Anneliden Mc Intoshs (10, p. 494) zu gedenken, in der, ebenso wie für die übrigen Familien, mit großer Sorgfalt und nahezu vollständig alles, was bis dahin von Ariciiden bekannt geworden, zusammengestellt ist. Auch die Familiendiagnose ist zwar ziemlich vollständig; aber nur insoweit natürlich, als die Anatomie unsrer Familie bis dahin bekannt war. Wenn sich daher diese Diagnose ebenso wie die vorhergehenden, von der meinigen vielfach unterscheidet, so beruht das eben darauf, daß ich Organe heranzuziehen in der Lage war, die meinen Vorgängern gar nicht oder doch nur mangelhaft bekannt waren.

Familie der Ariciiden Audouin und Edwards 1833, Nereiscoleciden, Blainville (28, p. 485).

Diagnose.

Kleine, mittelgroße und große, gelblich oder rötlich gefärbte, meist aus zahlreichen Segmenten bestehende Polychäten von schlankem, oder insbesondere vorn mehr plumpem Körperbau, deren Rücken infolge von Kontraktion der stark ausgebildeten transversalen Muskulatur abgeflacht erscheinen kann, wogegen der Bauch stets mehr oder weniger cylindrisch vorgewölbt ist. Der jeglicher Anhänge entbehrende, mit zahlreichen becherförmigen Organen besetzte und häufig mit einem Paar Augen ausgerüstete Kopflappen endet entweder spitz oder breit schaufelförmig. Das ebenfalls aller Anhänge bare, borstenlose Mundsegment ist ungefähr ebenso lang wie die nachfolgenden; außer ihm kann auch das zweite Segment borstenfrei sein. Zwischen Kopflappen und Mundsegment liegt jederseits ein vorstülpbares cephales Wimperorgan oder Nackenorgan. Als Rüssel fungieren entweder der larvale, muskulöse, vorstülpbare Schlundkopf (= primärer Rüssel) oder, nach Schwund dieses, aus dem gewulsteten Schlundepithel bestehende Fortsätze, die im ausgestülpten Zustande kurzlappig, langlappig oder wie baumförmig verzweigt erscheinen können (= sekundärer Rüssel). Ein Paar gemeinsam mit dem Oesophagus in den Mitteldarm einmündender Schläuche, die rostralen Darmdivertikel, erstrecken sich je nach dem Alter der Tiere und je nach den Arten, verschieden weit nach vorn und nach hinten. Der normal endständige, im kontrahierten Zustande aber rückenständige Anus ist von ein oder zwei Paar fadenförmiger, cirrusförmiger oder papillenförmiger Schwanzcirren oder Uriten umgeben. Je nach dem größeren oder geringeren zwischen den Neuropodien des Thorax und des Abdomens herrschenden Unterschiede, macht sich ein mehr oder minder scharfer Gegen-

satz dieser beiden Körperregionen geltend. In dem Maße als die Umwandlung abdominaler Segmente in thoracale von einer gewissen Körpergröße an aufhört oder fortdauert, ist der Regionenwechsel der Arten auf ein gewisses Segment beschränkt, oder aber er schwankt zwischen mehr oder weniger weit nach hinten gelegenen Segmenten. Ferner erfolgt dieser Regionenwechsel entweder im Verlaufe von ein bis zwei Segmenten, also plötzlich, oder aber im Verlaufe von verschieden zahlreichen, in Umwandlung begriffenen Segmenten, also mehr oder weniger allmählich. Die hämalen und neuralen Parapodien sind insbesondere im Thorax scharf voneinander geschieden, also distich angeordnet. Sie stehen anfangs lateral, rücken aber caudad, unter gleichzeitiger je nach den Gattungen verschiedengradiger Abschnürung vom Leibe, zunehmend dorsad. Die Notopodien bilden dem ganzen Körper entlang winzige, kaum über die Haut hervorragende Stummel. Die Neuropodien dagegen sind gut ausgebildet und verhalten sich in den beiden Körperregionen sehr verschieden. Im Thorax bilden sie nämlich ovale oder halbmondförmige, dem Leibe hart anliegende Wülste oder Blätter, die Fußblätter, deren glatter oder eingeschnittener Rand mit einzelnen oder zahlreichen, serial angeordneten podialen Papillen besetzt ist, und deren Fläche die spiral angeordneten Borstenreihen, die Bürsten, enthält. Die abdominalen Neuropodien dagegen sind kurze, fast senkrecht vom Leibe abstehende Ruder, die in zwei Flößchen auslaufen, zwischen welchen die Borsten entspringen. Zu den podialen Papillen können sich auch in gewissen Segmenten auf der Bauchseite einzelne oder ganze Reihen subpodialer Papillen gesellen. Stets ist ein hart neben dem Notopod entspringender, platter, in voller Ausbildung meist scalpellförmiger Dorsalcirrus vorhanden, dessen einer Rand mit Cilien besetzt sein kann. Der nur bei einzelnen Arten vorhandene Ventralcirrus ist kurz und konisch. Ebenfalls nur bei gewissen Arten findet sich zwischen Notopod und Neuropod der intermediäre Cirrus oder Intercirrus; oder aber es können genau an seiner Stelle Seitenorgane vorhanden sein. Die im ausgebildeten Zustande platten, lanzettförmigen, entweder nur medial oder medial und lateral mit je einer Reihe riesiger Cilien besetzten Kiemen beginnen in einem verschieden weit hinten gelegenem Segmente des Thorax und erstrecken sich von da fast bis zum Körperende. Sie sind stets durch einen mehr oder weniger großen Zwischenraum von den Notopodien getrennt, und bei einzelnen Gattungen rücken sie hoch dorsad. Ventrad setzen sich die abdominalen Neuropodien in sackförmige Hautausstülpungen, die Bauchwülste fort, die zur Zeit der Geschlechtsreife prall mit Samen oder Eiern angefüllt sind. Diese Bauchwülste können auch

blattförmig und scharf vom Leibe abgesetzt sein. Sämtliche Borsten sind einfach (nicht zusammengesetzt). Die Notopodien sind dem ganzen Leibe entlang vorwiegend mit Pfriemborsten ausgerüstet. Das distale etwas abgeplattete und spitz zulaufende Ende dieser Borsten erscheint durch eine große Zahl regelmäßig aufeinander folgender, mit winzigen Zähnchen besetzter Querleisten oder Spangen wie geringelt und der Vorderrand jeder Spange ist mit Zähnchen besetzt. Ferner enthalten die Notopodien entweder im Thorax und Abdomen oder nur im Abdomen in zwei Zinken endende Gabelborsten, die in geringer Zahl ventral von den Pfriemborsten stehen. Und endlich sind sie auch noch dem ganzen Körper entlang mit je einem kleinen Bündel von Stützborsten oder Aciculae versehen, deren distales, spitz zulaufendes, meist in scharfem Winkel gebogenes Ende eine ähnliche Struktur wie die Pfriemborsten aufweisen kann. In den der Aciculae entbehrenden thoracalen Neuropodien oder Fußblättern sind nur je eine ventrale, oder eine ventrale und eine mittlere Gruppe, oder aber je eine hintere Reihe von Pfriemborsten vorhanden, und im letzteren Falle sind diese Borsten den Haken konform derart gebogen, daß sie bajonettförmig erscheinen. Der Hauptteil der Bürsten besteht meist aus genuinen Haken, die glatt oder gekerbt sein können.

Die abdominalen Neuropodien enthalten meist nur jenen der Notopodien ähnliche Pfriemborsten. Die Aciculae dieser Neuropodien sind im Gegensatze zu den notopodialen kurz, glatt und distal S-förmig gekrümmt. Wo die Kiemen seitlich stehen, und so der Rücken frei bleibt, erstrecken sich zwischen ihnen stark vorspringende, mit riesigen Cilien besetzte Hautwülste, die dorsalen Flimmerwülste. An der Vordergrenze der Segmente liegen fast dem ganzen Körper entlang je ein Paar mit einem Hohlraum versehener epithelialer Hügel, deren retractile Kuppe mit winzigen Cilien besetzt ist, die segmentalen Wimperhügel. Wo der Rücken von den Kiemen frei bleibt, liegen auch diese Hügel frei und seitlich weit voneinander, wo dagegen die Kiemen dorso-mediad rücken, kommen die Hügel in eine ebenso gelegene und je nach den Gattungen verschieden geformte Hautplatte zu liegen. Einige Gattungen haben in einer verschieden großen Zahl thoracaler Segmente dorsal auf der Höhe der Kiemen gelegene, paarig und metamer angeordnete Statocysten. Bei allen Gattungen sind dem größten Teil des Abdomens entlang Nephridien vorhanden, deren kleine Trichter je in das vorhergehende Segment einmünden. Der eigentliche Nephridiumkanal geht in eine sehr geräumige, vorstülpbare Urne über, die ihrerseits durch zur Zeit der Geschlechtsreife, insbesondere bei den ♀, mächtig anschwellende

Poren, die Genitalporen, im Bereiche der Neuropodien nach außen münden. Die ebenfalls auf einen Teil des Abdomens beschränkten Keimstöcke liegen ventral von den Nephridien. Die Geschlechter sind durchweg getrennt und wahrscheinlich findet Copulation statt.

II. Beschreibung der Gattungen und Arten.

Schlüssel zum Bestimmen der Gattungen.

1	1 borstenloses vorderstes Thoraxsegment und sekundärer, epithelialer Rüssel — 2	
	2 borstenlose vorderste Thoraxsegmente und primärer, muskulöser Raubrüssel . . .	5. Genus: *Theostoma*
2	Kopflappen spitz — 3	
	Kopflappen schaufelförmig	4. Genus: *Nainereis*
3	Fußblätter der thoracalen Neuropodien ohne Einschnitt — 4	
	Fußblätter der thoracalen Neuropodien mit Einschnitt	3. Genus: *Scolaricia*
4	Fußblätter der thoracalen Neuropodien ohne oder mit 1—3 podialen Papillen	2. Genus: *Scoloplos*
	Fußblätter der thoracalen Neuropodien mit zahlreichen serial angeordneten podialen Papillen.	1. Genus: *Aricia*

1. Genus; *Aricia* Savigny, 1820.

1820 *Aricia* Savigny (20, p. 12 und 35).
1865 *Orbinia* Quatrefages (65 II, p. 288).
1865 *Phylo* Kinberg (65, p. 251).

Diagnose.

Mittelgroße und große, schlank oder plump erscheinende Ariciiden mit konisch zugespitzt endendem Kopflappen. Nur das erste Segment, das sogenannte Mundsegment, ist borstenlos. Je nach dem Grade seiner Ausstülpung bildet der Rüssel verschieden zahlreiche, halbkugelförmig vorgewölbte Lappen, die rosettenförmig die Mundöffnung umgeben. Anus mit zwei langen, fadenförmigen dorsal und seitlich befestigten Uriten (Schwanzcirren) besetzt. Infolge des großen Unterschiedes zwischen den thoracalen und abdominalen Neuropodien tritt der Gegensatz zwischen den beiden Körperregionen scharf hervor. Der Regionenwechsel erfolgt entweder plötzlich oder in verschiedenem Grade allmählich. Die im Abdomen hoch im Bereiche der dorsalen Me-

dianlinie stehenden Kiemen beginnen je nach den Arten im 5.—10. Segment und sind im ausgebildeten Zustande nur wenig länger als die Dorsalcirren. Bei allen Arten ist ein stummelförmiger Ventralcirrus und bei vielen auch ein Intercirrus vorhanden. Die fleischigen Fußblätter der thoracalen Neuropodien springen stark hervor und sind an ihrem Außenrande mit zahlreichen, serial angeordneten podialen Papillen besetzt, die sich am Ende des Thorax und am Anfange des Abdomens als subpodiale Papillen ebenfalls in kontinuierlichen Reihen je nach den Arten verschieden weit bis zur ventralen Medianlinie fortsetzen. Die ruderförmigen, in zwei Flößchen auslaufenden abdominalen Neuropodien schnüren sich, im Zusammenhange mit den Notopodien und Dorsalcirren, caudad in zunehmendem Grade vom Leibe ab und rücken zugleich immer höher dorsad. Die Bauchwülste springen stark hervor. Die in den Fußblättern vielreihig angeordneten Hakenborsten ragen nur wenig vor und liegen dachziegelförmig übereinander, bilden sogenannte Bürsten. Hinter den Hakenreihen liegt eine Reihe stark gekrümmter Pfriemborsten. Bei einzelnen Arten dagegen bestehen die Bürsten nur aus zweierlei Pfriemborsten. Gabelborsten treten nur im Abdomen auf. Einzelne Arten haben in der Hinterregion des Thorax Wehrdrüsen mit Wehrstachel und Pseudohaken im Bereiche der Drüsenmündung; andre haben in derselben Region Lanzenborsten. Die segmentalen Wimperhügel liegen median-dorsal zu beiden Seiten einer ankerförmigen Hautplatte und beginnen im 9. bis 11. Segment.

Geschichte der Gattung.

Das Genus *Aricia* wurde durch Savigny (20, p. 12 und 35) nach einem an der Küste des Atlantischen Ozeans bei La Rochelle gefischten und von d'Orbigny an Cuvier gesandten Wurme errichtet und als Species unter dem Namen *Aa. sertulata* aufgeführt. Wenn es auch nach der Beschreibung Savignys, insbesondere nach dessen Charakterisierung der zwei Körperregionen, des Rüssels und der podialen sowie der subpodialen Papillen keinem Zweifel unterliegen kann, daß ihm eine zum Genus *Aricia* gehörige Art vorgelegen hatte, und wenn auch infolgedessen dieser Autor ohne Frage als der Errichter des Genus anzusehen ist, so unterlag er doch bei dieser Errichtung einem Irrtume, der für die Systematik der Ariciiden geradezu fatal geworden ist. Dem Irrtume nämlich, daß er dem Genus zwei Paare inkompletter Antennen zuschrieb, wogegen in dem Maße als immer mehr Arten bekannt geworden, sich herausgestellt hat, daß keine dieser, seien es solche des Genus *Aricia*, seien es solche andrer Genera, Spuren

solcher Anhänge besitzen, ja daß sogar das Fehlen solcher für die Familie der Ariciiden charakteristisch ist.

Indem Blainville acht Jahre später (28, p. 482) *Aa. sertulata* cf. Savignys Beschreibung aufführte, fügte er die Bemerkung bei: »Nous avons supposé que les deux paires d'antennes courtes et latérales, admises par M. Savigny, ne sont que les pieds du premier anneau« usw. Damit hat aber gleich der erste Kritiker, wie ich glaube, das Richtige getroffen; denn wenn der Kopflappen stark zurückgezogen ist, so können die winzigen Podien des 1. setigeren Segments, bei flüchtiger Untersuchung in der Tat leicht für prostomiale Anhänge gehalten werden.

Audouin und Edwards, die wenige Jahre später (33, p. 388) die Familie der Ariciiden errichteten (vgl. oben p. 264) und zwei neue Arten von *Aricia*, nämlich *Aa. Cuvieri* und *Aa. Latreillei* beschrieben, hoben zwar ausdrücklich hervor, daß sie bei diesen beiden Arten keine Spur von Antennen zu finden vermochten, behielten aber doch, auf Grund von Savignys Angabe, in ihrer Genusdiagnose das Vorkommen rudimentärer Antennen bei, und ähnlich verfuhr auch Grube in seinem Opus »Die Familien der Anneliden« (51, p. 68 und 135).

Hatten diese Autoren nur Savignys Angaben respektiert und demgemäß in ihre Genusdiagnose das Vorkommen und das Fehlen von Antennen aufgenommen, so suchte der nächste Autor, nämlich Quatrefages in seiner »Histoire des Annelés« (65 II, p. 282—288) diesem Gegensatze der Merkmale dadurch zu begegnen, daß er für die angeblich mit vier Antennen ausgerüstete *Aa. sertulata* Savignys den neuen Genusnamen *Orbinia* schuf und den Namen *Aricia* auf die der Antennen entbehrenden Arten einschränkte. Dieses Vorgehen erscheint um so eigentümlicher, als Quatrefages zugleich die große zwischen Savignys Beschreibung von *Aa. sertulata* einer- und Audouin und Edwards Beschreibung von *Aa. Cuvieri* anderseits herrschende Übereinstimmung hervorgehoben und daraus den Schluß gezogen hatte, man könnte zu glauben versucht sein, daß es sich um ein und dieselbe Art handle (vgl. unten p. 334). Anstatt nun aber so, wie schon Blainville, lediglich auf Savignys Beschreibung gestützt, getan hatte, den Irrtum auf seiten Savignys zu vermuten, meinte Quatrefages umgekehrt, daß Audouin und Edwards bei ihrer *Aa. Cuvieri* die durch Einwirkung des Alkohols kontrahierten Antennen übersehen haben könnten. Seitdem ist nun aber *Aa. Cuvieri* mehrfach und zum Teil gründlich untersucht und der Mangel der Kopfanhänge übereinstimmend nachgewiesen worden.

Ganz im Gegensatze zu Quatrefages suchte Kinberg in einer gleichzeitigen Publikation (65, p. 251) das Problem derart zu lösen, daß er

für die Savignysche Art den Genusnamen *Aricia* beibehielt und für die Gattungen ohne Antennen neue Namen schuf, nämlich die Gattungen *Alcandra*, *Phylo*, *Lacydes*, *Leodamas* und *Labotas*. Daß diesen neuen Genusnamen jede Existenzberechtigung abgeht, wurde schon oben p. 266 betont (vgl. auch unten p. 279, über die Synonymie von *Phylo* mit *Aricia*).

Bald darnach machte Malmgren (67, p. 204) gegen Quatrefages geltend, wie unzulässig es war, für Savignys Art einen neuen Genusnamen geschaffen und Savignys Name *Aricia* in einer ganz anderen Bedeutung gebraucht zu haben. Weil *Aa. sertulata* nie wieder aufgefunden worden, und der Name demgemäß einzugehen haben werde, behielt Malmgren *Aricia* als Genusnamen für *Aa. Cuvieri* bei, welche Art überdies vielleicht dieselbe ist, die auch Savigny vorgelegen hatte, wenn auch dessen Beschreibung unzutreffende Angaben enthalten habe. Auf alle Fälle müsse aber der Name *Orbinia* unterdrückt werden.

Im Einklange mit Malmgren wandte sich auch ein Jahr später Claparède (68, p. 305 und 306) gegen Quatrefages, indem er den Namen *Orbinia* als totgeborenen bezeichnete und hinzufügte, daß für den Fall, daß überhaupt eine Teilung des Genus erforderlich werden sollte, es die Arten ohne Antennen sein müßten, denen der neue Namen beizulegen wäre, daß hingegen Savignys Art der Typus des Genus *Aricia* zu verbleiben hätte.

Wenn der nächste Bearbeiter, Levinsen (83, p. 117), wie das oben p. 267 näher ausgeführt worden ist, durch seine Darstellung erheblich zur besseren Abgrenzung der Familie beigetragen hat, so war sein Vorgehen in Beziehung auf die Abgrenzung des Genus *Aricia* ein bedauerlicher Rückschritt; denn er vereinigte mit diesem die Genera *Scoloplos* und *Nainereis*, wohl charakterisierte Genera, die de Blainville, ohne die Tiere selbst untersucht zu haben, lediglich auf die Beschreibungen von O. F. Müller und Fabricius gestützt, mit seltenem Scharfblicke errichtet hatte. Das Resultat, das Levinsen durch dieses unmotivierte Zusammenwerfen erreichte, war denn auch eine durchaus mangelhafte, lediglich der von *Apistobranchus* entgegengesetzte Diagnose unsres Genus. Es genügt, um das einzusehen, die Tatsache, daß *Apistobranchus* heute eine besondere Familie bildet.

In seiner Bearbeitung der Ariciiden der Küsten von Dinard braucht zwar de Saint-Joseph (94, p. 85) den Namen *Aricia* im Sinne von Audouin und Edwards, betont aber zugleich, daß man eingedenk bleiben müsse, daß dieses Genus von Savigny für die mit vier Antennen ausgerüstete *Aa. sertulata* errichtet worden sei. Man habe diese Art nicht wieder aufgefunden und auch vermutet, daß sie mangelhaft beobachtet worden sei.

Für den Fall aber, daß man ihr wieder begegnen sollte, so müßte das Genus *Aricia* im Sinne Savignys definiert und für die andern Arten ein neuer Genusnamen geschaffen werden.

Wie für die Begrenzung der Familie (vgl. oben p. 268), so ist auch für die Definition unsres Genus die nächste Arbeit, nämlich Mesnil und Caullerys Revision der Ariciiden (98, p. 141) von großer Bedeutung gewesen. Wird doch hier dasjenige Merkmal, das für *Aricia* gegenüber den andern Gattungen hauptsächlich in Betracht kommt, zum erstenmal scharf hervorgehoben:

»Nous désignons» sagen nämlich die beiden Autoren, »sous le nom d'*Aricia* les espèces où la rame ventrale a un bord festonné, les festons pouvant, dans un certain nombre de segments (vers le 20e), se rejoindre sur la ligue médiane ventrale et sous le nom de *Scoloplos* celles où la rame ventrale est simplement bifide ou même entière. Tous les Ariciens à soies annelées rentreront dans l'un on l'autre de ces genres.«

Hatten die beiden Autoren auf diese Weise das Genus *Aricia* wieder richtig in seine engere Fassung zurückgeführt, so blieben sie doch insofern noch durch Levinsen beeinflußt, als sie nun das Genus *Nainereis* zu einer Untergattung von *Scoloplos* herabdrückten, ein Vorgehen, das, wie schon oben p. 269 hervorgehoben wurde, durchaus verfehlt war.

Wir kommen zu der jüngsten für die Entwicklung der Genusdiagnose von *Aricia* in Betracht zu ziehenden Arbeit, nämlich zu der Monographie britischer Anneliden von McIntosh (010, p. 497). Die von diesem Autor aufgestellte Diagnose unsres Genus ist zwar noch unvollständig, stabiliert aber ohne Einschränkung die Antennenlosigkeit.

In Anbetracht der im vorhergehenden kurz rekapitulierten Geschichte des Genus *Aricia* wird es nun nicht übertrieben erscheinen, wenn ich im Eingange den Irrtum Savignys als einen für die Systematik der Ariciiden fatalen bezeichnete: standen doch diese ominösen Antennen nicht etwa nur der einheitlichen Diagnose des Genus, sondern auch der der Familie im Wege. Obgleich alles dafür sprach, daß diese Antennen nicht existierten und daß Savigny, wie gleich Blainville vermutete, die vordersten, unvollständig ausgebildeten Parapodien für solche gehalten hatte, so wollte ich doch zur Aufklärung des Falles noch von einer andern Seite her beitragen, indem ich nämlich die postembryonale Entwicklung von *Aricia foetida* verfolgte. Das Ergebnis war, daß selbst die Larven zu keiner Zeit irgendwelche Spuren von Kopfanhängen erkennen ließen. Wenn somit die Savignysche Angaben über die Antennen ein für allemal als irrtümlich erwiesen sind, und demgemäß die Savignysche Art *Aa. sertulata* ihre Existenzberechtigung verloren hat, so entsteht die Frage, welche

andre Species von *Aricia* diesem Autor vorgelegen haben möge. Mc Intosh (10, p. 515) vermutete, daß es *Scoloplos armiger* O. F. Müller gewesen sei; daran ist aber nicht zu denken, indem ja Savigny ausdrücklich die mit Papillenreihen besetzten Fußblätter erwähnt, wie sie für das Genus *Aricia* charakteristisch sind. Alles spricht hingegen dafür, daß es *Aa. Cuvieri* gewesen war, die in La Rochelle vorkommt (vgl. unten p. 334) und diese Art hätte demgemäß auch das meiste Anrecht darauf, als typische zu gelten. Wenn ich trotzdem *Aa. foetida* als Typus vorschlage, so geschieht es aus dem Grunde, weil sie als die best durchgearbeitete Art des Genus bezeichnet werden darf.

Was nun meine Diagnose von *Aricia* betrifft, so habe ich mich, ebenso wie bei den andern Beschreibungen, bemüht, möglichst nur differenzierende Charaktere zu verwenden; seien es nun solche, die unser Genus von allen übrigen, seien es solche, die es jeweils nur von dem einen oder dem andern der übrigen Genera unterscheiden. Die erstere Kategorie von Merkmalen ist bei *Aricia* auf ein einziges beschränkt: was sie nämlich von allen übrigen Gattungen unterscheidet, ist der Besitz der zahlreichen, reihenförmig angeordneten podialen Papillen. Die bei *Aa.* ebenfalls reihenförmig angeordneten subpodialen Papillen kommen auch bei einer Art von *Scoloplos* vor, wogegen sie bei den übrigen Arten dieses Genus nur vereinzelt auftreten oder fehlen. Ebenso fehlen sie den übrigen Gattungen. Den spitzen Kopflappen hat *Aa.* mit *Scoloplos* und *Scolaricia* gemein, gegenüber *Nainereis* und *Theostoma* mit breitem; die zwei langen fadenförmigen Uriten mit *Scolaricia* und einem Teil der Arten von *Scoloplos*, gegenüber *Nainereis* und *Theostoma* mit vier kurzen cirren-, oder fingerförmigen. Die Annäherung der segmentalen Wimperhügel auf einer dorsal median gelegenen, ankerförmigen Hautplatte findet sich auch bei *Scolaricia*, wogegen bei allen übrigen Gattungen die Wimperhügel mehr oder weniger voneinander getrennt liegen. Der bei *Scoloplos* und bei *Scolaricia* durch das Seitenorgan vertretene und bei *Nainereis* und *Theostoma* fehlende Intercirrus kommt nur bei *Aricia* vor, und selbst bei ihr nicht bei allen Arten. Und Gleiches gilt für Wehrdrüsen, Wehrstachel und Pseudohaken, die zwar auf das Genus *Aricia* beschränkt sind, aber nur gewissen Arten desselben zukommen.

Für die Charakterisierung der Arten habe ich (nebst Habitus und Habitat) als für die Differenzierung am besten geeignet, folgende Merkmale herangezogen: Form und Beginn der Kiemen, Modus und Segment des Regionenwechsels, Form der thoracalen neuropodialen Fußblätter sowie der abdominalen neuropodialen Flößchen, Form der Papillen, Erstreckung der subpodialen Papillen in der Segmentreihe, Ein-

reihigkeit und Mehrreihigkeit der Papillen, Erstreckung der podialen Papillen auf abdominale Segmente, Form und Größenunterschied der vorderen und hinteren Haken und endlich das Vorkommen von Intercirrus, Wehrdrüsen, Wehrstachel und Pseudohaken.

Was schließlich die oben p. 273 als Synonyme von *Aricia* aufgeführten Namen betrifft, so hat sich die Berechtigung der Einziehung von *Orbinia* Quatrefages schon im Laufe der historischen Übersicht auf Grund der von meinen Vorgängern geltend gemachten Einwände ergeben; für den zweiten Namen dagegen, nämlich für die Einreihung von *Phylo* Kinberg (65, p. 251) in unsre Gattung, habe ich noch den Nachweis zu führen. Obgleich *Phylo* nicht zu den drei Gattungen gehört, die in der posthum durch Theel publizierten Fortsetzung von Fregatten Eugenies Reise wieder aufgeführt und durch Abbildungen erläutert werden, so läßt sich doch aus einer Stelle der Diagnose mit Sicherheit auf ihre Gattungszugehörigkeit schließen, nämlich aus den Worten: »papillae pedum ventralium et ventrales«. Denn eine Vielzahl oder seriale Anordnung der podialen Papillen kommt nur im Genus *Aricia* vor.

α) Vom Verfasser untersuchte Arten.

1. *Aricia foetida* Claparède, 1868.

1868 *Aricia foetida* Claparède (68, p. 306).
1873 » » Claparède (73, p. 137).
1893 » » Lobianco (93, p. 24).
1894 » » de Saint-Joseph (94, p. 92)?

Homonym:

1907 *Aricia foetida* Fauvel (07, p. 1).

Diagnose.

Schlanke, lebhaft rot gefärbte, bis 17 cm lange und vorn 3—4 mm breite, über 200 Segmente zählende Tiere mit zwei Augenflecken. Die schmal lanzettförmigen Kiemen beginnen konstant im 10. Segment. Regionenwechsel allmählich, und zwar je nach Körpergröße zwischen dem 24. und 27. Segment schwankend. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien halbmondförmig. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien spitz und ungleich lang. Form der Papillen stumpf konisch. Subpodiale Papillen vom 19.—30. Segment (Maximalzahl bei Erwachsenen). Hintere Haken schwach oder gar nicht gekerbt und dicker als vordere. Ventralcirrus spitz konisch. Intercirrus vorhanden. Pseudohaken, Wehrdrüsen und je ein Wehrstachel vom 13. bis letzten Thoraxsegment. Meist von putridem Geruche.

Fundort.

Aa. f. lebt im Golfe von Neapel mit Vorliebe in dem mit Schlamm vermischten Sande der kleinen Häfen und Buchten der Küste in einer Tiefe von 1—2 m, kommt aber auch außerhalb im reinen Sande bis ungefähr 100 m vom Strande entfernt, in einer Tiefe von 5—6 m vor. Bis zur Breite von ungefähr $1^1/_2$ mm leben die jungen Tiere bis 1 m tief in Sand- und Schlammnestern auf mit Algen (*Ulva lactuca*, *Gelidium corneum* und *Laurencia obtusa*) und Kolonien von *Lanice* bedeckten Felsen. So im Bereiche des Palazzo Donn'Anna. Weitere Fundorte der Erwachsenen: Bagnoli, Terme Pepere. *Aa. f.* gehört zu den häufigen Tieren des Golfes.

Sonstige Verbreitung:

Kanal?[1], DE SAINT-JOSEPH (94, p. 92).

a) Allgemeine Körperform, Kopflappen, Mundsegment, rostrale Darmdivertikel, Anus und Uriten.

Aa. f. wird in Neapel bis 17 cm lang, vorn bis 4 mm breit und zählt dann über 200 Segmente. Sie ist ein schlankes Tier und im lebenden Zustande, besonders dorsal, lebhaft blutrot gefärbt (Taf. 10, Fig. 1). Zur Zeit der Geschlechtsreife jedoch wird das Abdomen der ♀ graugrün und das der ♂ milchweiß, was auf dem Durchscheinen der so massenhaft im Cölom angehäuften Geschlechtsprodukte beruht; nur die Kiemen bewahren ihre lebhafte rote Blutfarbe.

Weitaus in den meisten Fällen pflegen die von ein und demselben Fundorte herstammenden Exemplare einen nauseanten, putriden und zugleich an Knoblauch erinnernden Geruch auszuströmen, einen Geruch, der bald so stark ist, daß das Reizen eines Tieres genügt, um ihn dem ganzen Raum mitzuteilen, bald so schwach, daß man sich dem Gefäße zu nähern hat, um ihn wahrzunehmen. Dieser Geruch haftet nicht, wie die Autoren im Anschluß an CLAPARÈDE bisher angenommen haben, an dem Secrete der Wehrdrüsen (vgl. unten p. 304), sondern an dem der gesamten Epidermis; denn schneidet man mit Geruch behafteten Individuen den der Wehrdrüsen entbehrenden Hinterleib ab, so kann man sich davon überzeugen, daß dieser fortfährt, den übel riechenden Stoff auszuströmen. Aber nicht nur wechselt die Intensität des Geruches je nach den Standorten, sondern sie sinkt überdies in einzelnen Fällen so tief, daß es schwer wird, sich von

[1] Wie sich aus der folgenden Darstellung ergeben wird, ist es noch fraglich, ob die von DE SAINT-JOSEPH aus dem Kanal als *Aa. f.* beschriebenen Würmer in der Tat dieser Art zuzurechnen sind. Wenn nicht, dann würde ihr Vorkommen auf das Mittelmeer beschränkt bleiben.

dem Vorhandensein zu überzeugen, und daß endlich in seltenen Fällen dieses Vorhandensein überhaupt nicht mehr nachweisbar ist. Die stark duftenden Würmer stammen meist aus den mit putriden Stoffen überladenen kleinen Häfen, wogegen die schwach oder gar nicht duftenden in den reineren Buchten sowie in etwas größerer Tiefe außerhalb gefischt werden. Alle Autoren haben bisher das Vorhandensein des nauseanten Geruches als ein für unsre Species charakteristisches Merkmal aufgeführt. So sagt Claparède (68, p. 306): »La fétidité de cette espèce est fort remarquable etc.«; Lobianco (93, p. 24): »Quest' *Aricia* ... ha un fetore simile a quello di sostanze in putrefazione«; de Saint-Joseph (94, p. 92): »Cette jolie *Aricia* .... exhale une odeur pénétrante très désagréable ... qui la fait reconnaitre immédiatement«. Dem Vorhergehenden zufolge kann nun fürderhin von dem Geruche als Speciescharakter nicht mehr die Rede sein; denn wenn es Exemplare von *Aa. f.* gibt, die ihn haben und andre, die ihn nicht haben, so läßt sich der Schluß nicht von der Hand weisen, daß auch andre Arten existieren könnten, die sich ähnlich verhalten. Ja, dieser Schluß erhält sogar insofern eine Begründung, als ich, wie weiterhin p. 316 gezeigt wird, es für unzweifelhaft halte, daß Fauvel hauptsächlich auf Grund des Vorhandenseins des »Geruches« (und der Wehrdrüsen) eine *Aricia* als zu *Aa. f.* gehörig aufgeführt hat, von der ich annehmen muß, daß sie einer andern Art angehört und infolgedessen ein Homonym darstellt.

Der Kopflappen von *Aa. f.* ist wie der der andern *Aricia*-Arten im lebeneden Zustande konisch-spitz und im konservierten Zustande meist konisch-stumpf (Taf. 11, Fig. 1 und 8). Hier bei unsrer Art, wo ich die postembryonale Entwicklung verfolgt habe, zeigte sich nun, daß diese Form des Kopflappens erst allmählich zustande kommt. Bei den jüngsten Larven nämlich ist der Kopflappen nicht konisch, sondern schaufelförmig verbreitert, und erst wenn die Larven eine Länge von ungefähr 8 mm erreicht haben und 50—60 Segmente zählen, fängt jener an konisch zu werden. Dieses Verhalten ist von phylogenetischer Bedeutung, indem zwei andre Ariciidengattungen, nämlich *Nainereis* und *Theostoma* im erwachsenen Zustande einen schaufelförmig breiten Kopflappen aufweisen (Taf. 23, Fig. 10 und 11).

Ihr erster Beschreiber, Claparède, hebt hervor, daß *Aa. f.* auf dem Kopflappen zwei minimale Pigmentflecke besitze. de Saint-Joseph dagegen sagt: »La tête conique ne me semble pas avoir d'yeux«. Demgegenüber kann ich des erstgenannten Autors Angabe bestätigen; stets sind an der Basis des Prostomiums zwei Augenflecke vorhanden; sie können aber bei starker Kontraktion des Kopflappens durch den Vorderrand des

Mundsegments bedeckt werden. Wie bei so vielen im Sande lebenden Polychäten sind die Sehorgane im jugendlichen Zustande, insbesondere bei den frei lebenden Larven, viel höher ausgebildet: sie haben nämlich Linsen (Taf. 11, Fig. 11—14). Aber schon bei $1^1/_2$ mm breiten, frei gefischten jungen Tieren beginnt die Rückbildung dieser Linsen und diese Rückbildung fällt wahrscheinlich mit dem Wechsel der Lebensweise, das heißt mit dem Sicheingraben in den Sand zusammen.

Wie bei allen Arten der Gattung so ist auch bei *Aa. f.* das Mundsegment ungefähr von gleicher Länge wie die nachfolgenden Segmente (Taf. 11, Fig. 1 und 8). Das gilt aber nicht für die frühen Larvenstadien. Bei Larven mit 8—10 Segmenten ist nämlich das Mundsegment doppelt so lang als das folgende, bei solchen mit 14 Segmenten $1^1/_4$ mal so lang (Taf. 11, Fig. 11—14), und so bleibt es, bis die Larven die Länge von 4 mm und die Zahl von ungefähr 33 Segmenten erreicht haben; von diesem Stadium ab ist nämlich so wie bei den erwachsenen Tieren das Mundsegment von gleicher Länge wie das nachfolgende erste setigere. Während das Mundsegment bei den erwachsenen Tieren stets podienlos ist, begegneten mir unter den Larven mehrere Exemplare, wo auf der einen Seite ein Podium in Ausbildung begriffen war; in einem Falle sogar zwei hintereinander.

Der Rüssel wird, so wie bei den übrigen Arten der Gattung, in Form halbkugeliger Wülste vorgestreckt und je nach dem Grade dieses Vorstreckens kommen bald mehr, bald weniger Wülste, und zwar in sehr verschiedener Anordnung, zum Vorschein (Taf. 11, Fig. 8, Taf. 13, Fig. 1 und 2). Wenn daher Claparède (68, p. 308) schreibt: »La trompe exsertile de cette espèce offre une structure assez curieuse. Elle fait saillie en formant deux cercles de lobes ampulliformes, dont les extérieurs, au nombre de six seulement, sont les plus grands«, so kennzeichnet er damit nur einen individuellen Fall und nicht etwa ein für die Art gültiges Verhalten. Im retrahierten Zustande erscheint der Rüssel vielfach gefaltet und entsprechend gefurcht. Es ist von hohem Interessse, daß dieses für die ganze Familie der Ariciiden so charakteristische Organ erst relativ spät in der Entwicklung seine definitive Ausbildung erhält. Bis zu einer Länge von ungefähr 4 mm und der Zahl von ungefähr 33 Segmenten haben nämlich die Larven einen ganz glatten Vorderdarm mit ventralem, reich mit Muskeln versorgten und vorstülpbarem Schlundkopf, so wie er gewissen Raubanneliden und sogenannten Archianneliden zukommt (vgl. oben p. 163). Aber vom genannten Stadium ab fängt der Schlundkopf samt Muskulatur an zu degenerieren und die Bildung der Falten im darüber gelegenen Schlunde stattzufinden. Bei 9 mm langen und 65 Segmente zählenden Larven ist

vom Larvenpharynx schon keine Spur mehr zu sehen, dagegen der definitive, faltige Rüssel ausgebildet (Taf. 11, Fig. 11 —14).

Und von nicht minderem Interesse ist die Tatsache, daß die nur sehr kleine Ariciiden umfassende Gattung *Theostoma* (nebst andern Larvencharakteren) diesen larvalen Rüssel zeitlebens beibehält (Taf. 27, Fig. 13 und 14) und daß es bei ihr im darüber gelegenen Vorderdarm gar nicht zur Ausbildung eines sekundären Rüssels kommt (vgl. unten Genus *Theostoma*).

Die rostralen Darmdivertikel (vgl. Taf. 27, Fig. 11 und 12 die ähnlichen Divertikel von *Theostoma*) erreichen bei *Aa. f.* eine kolossale Ausbildung; denn sie füllen, soweit als sie sich erstrecken, neben dem dünnen Oesophagus den größten Teil der Leibeshöhle aus. Überdies wird ihre Oberfläche noch dadurch bedeutend vermehrt, daß ihr im lebenden Zustande grüngelb gefärbtes, dem des Mitteldarmes ähnliches Epithel stark gefaltet ist. Die beiden Divertikel liegen in der Regel nicht symmetrisch zum Oesophagus, indem der eine mehr dorsal als der andre verläuft. Diese Verschiebung kann so weit gehen, daß man bei der Zerlegung in vertikale Längsschnitte eine Strecke weit beide Divertikel übereinander zu Gesicht bekommt. Bei einem mittelgroßen (10 cm langen) Tiere fand ich, daß die Divertikel im 34. Segment zugleich mit dem Oesophagus in den Mitteldarm mündeten, und daß sie sich 11 Segmente hindurch, bis zum 23., also bis in den Bereich des Regionenwechsels rostrad erstreckten. Mit dem Wachstume der Tiere rückt aber die Einmündungsstelle der Divertikel zunehmend caudad. Dieses allmähliche Nach-hinten-rücken konnte ich insbesondere bei den Larven verfolgen. Bei 48—54 Tage alten, $1^1/_2$ mm langen und 14 Segmente zählenden, erstreckten sich die Divertikel vom 6.—4. Segment; bei 2 mm langen und 20 Segmente zählenden vom 8.—6.; bei 54—60 Tage alten, 3 mm langen und 20 Segmente zählenden vom 9.—5.; bei 60—80 Tage alten, 4 mm langen und 33 Segmente zählenden vom 12.—8.; bei 80—90 Tage alten, 8 mm langen und 56 Segmente zählenden vom 18.—10.; bei 90—100 Tage alten, $8^1/_2$ mm langen und 65 Segmente zählenden vom 22.—13., und bei einem gefischten jugendlichen Tiere von 1 mm Breite endlich, dem ein Teil des Abdomens fehlte, vom 23.—16. Segment. Ebenfalls bei Larven, und zwar bei solchen von *Scoloplos*, hat auch de Groot (07, p. 57) das allmähliche Nach-hinten-rücken des Oesophagus samt Divertikeln nachgewiesen.

Gerade da, wo die beiden Divertikel in den Mitteldarm münden, erhebt sich in diesem eine spiralig eingerollte Falte, bei der der Blutsinus innen und das Darmepithel außen liegt und die sich so als eine Einstülpung des Mitteldarmes erweist. Diese Falte erstreckt sich ungefähr bis zum

45. Segment und geht dann in eine median-ventrale Verdickung über. Claparède (73, p. 104) hat die Falten der Divertikel, die ebenfalls den mit dem Epithel eingestülpten Blutsinus umschließen, der Typhlosolis der Lumbriciden verglichen; in noch höherem Grade erinnert nun aber jene unpaare Fortsetzung der Divertikel im Mitteldarme an das genannte Lumbricidenorgan.

Der Anus (Taf. 11, Fig. 9) ist sehr formveränderlich; rüsselartig kann er sich erweitern und dabei auch ein Sandkorn fassen. Je nach den mit diesen Formveränderungen verbundenen Kontraktionen erscheint sein Rand in verschieden zahlreiche und in verschieden geformte Falten gelegt oder auch in Papillen gegliedert. Wenn daher de Saint-Joseph (94, p. 94) sagt: »Le segment anal plus haut que les autres avec anus dorsal a 4 petits lobes ventraux arrondis et 2 lobes dorsaux plus forts« usw., so bringt er damit nur den individuellen Zustand von ihm untersuchter Exemplare und nicht etwa einen für die Art konstanten zum Ausdruck.

Dorsal und seitlich vom After entspringt jederseits ein sehr dünner 3—4 mm langer fadenförmiger Schwanzcirrus oder Urit (Taf. 11, Fig. 9), der leicht abbricht und daher auch leicht übersehen werden kann. Diese Uriten sind bei den jüngsten Larven papillenförmig (Taf. 11., Fig. 11 *a* und 12 *a*), bei 2 mm langen und 17 Segmente zählenden werden sie cirrusförmig (Taf. 11, Fig. 13 *a* und 14 *a*), und erst bei 9 mm langen und 65 Segmente zählenden erlangen sie die Fadenform (Taf. 11, Fig. 15 *a*). Dieses Verhalten der Uriten im larvalen Zustande ist von phylogenetischem Interesse, weil bei *Theostoma* die Papillenform und bei *Nainereis* die Cirrusform der Uriten im erwachsenen Zustande erhalten bleibt und so einen der Beweise dafür liefert, daß diese beiden Gattungen als die ursprünglicheren zu betrachten sind.

b) Podien.

b_1) Notopodien.

Die Notopodien von *Aa. foetida* sind, wie das für die Gattung, ja für die Familie die Regel ist, nur wenig über das Körperniveau hervorragende Stummel, die unmittelbar vor den Dorsalcirren gelegen sind und mit diesen Cirren ihre Lageveränderung dem Körper entlang erfahren (Taf. 11, Fig. 1—9 und Taf. 12, Fig. 1—12). Im Thorax stehen sie anfangs seitlich, rücken aber weiterhin immer höher, so daß sie schon in der Mitte dieses Körperteils rein dorsal zu liegen kommen, und solche Lage behalten sie auch bis zum Körperende bei. Während Notopodien und Neuropodien im Thorax durch einen erheblichen Zwischenraum voneinander getrennt sind, kommen sie im Abdomen einander immer näher zu liegen, so daß sie

schließlich, unter gleichzeitiger Abschnürung vom Stamme, mit den Cirren auf gemeinsamem Stiele vom Körper abrücken. Diese für das Genus charakteristische Abschnürung erreicht bei unsrer Species den höchsten Grad.

b_2) Dorsalcirren.

Die mit den Notopodien so innig verbundenen Dorsalcirren (Taf. 11, Fig. 1—9 und Taf. 12, Fig. 1—12) beginnen im Thorax als winzige, konisch endende Fortsätze von rundlichem Querschnitte, die stetig von Segment zu Segment an Länge und Breite zunehmen. Vom 7. Segment ab erscheinen sie abgeplattet, lanzettförmig, und diese Form behalten sie bis zum 17. unter steter Größenzunahme bei. Vom 18. Segment an buchtet sich ihre Basis lateral aus, so daß sie die Form von mit dieser ihrer Basis dem Körper breit aufsitzenden Scalpellen darbieten. Ohne erheblichen Größenzuwachs bewahren sie diese Form bis zum 24. Segmente; aber vom 25. an, also mit dem Regionenwechsel, nehmen sie dadurch an Länge zu, daß sie nicht mehr direkt mit der Scalpellbasis, sondern mit einem verschmälertem Halse dem Leibe aufsitzen. Ihre Länge wächst noch etwas im Verlaufe des Abdomenanfanges, um sich dann bis zum Körperende annähernd gleich zu bleiben. Ihre Breite dagegen, die im Abdomenanfange, insbesondere an der Scalpellbasis, so beträchtlich ist, nimmt caudad ganz allmählich ab, so daß sie am Abdomenende nur noch ungefähr die halbe Breite derjenigen des Abdomenanfanges aufweisen.

Einzelne Dorsalcirren des Abdomens enden gablig gespalten. Diese bei *Aa. foetida* seltene Anomalie ist bei andern Arten, nämlich bei der weiterhin zu beschreibenden *Aa. ramosa* und auch bei *Aa. norvegica* eine ziemlich häufige Erscheinung.

Hinsichtlich ihrer Struktur stimmen die Dorsalcirren im wesentlichen mit der der Epidermis überein (Taf. 13, Fig. 3 und 4). Nur ein medialer, mit Wimpern besetzter Streif sticht scharf durch seine langen, stäbchenförmigen Zellen vom übrigen Epithel ab. Ferner ist die von Cilien freibleibende Cirrusspitze sehr abweichend gebaut: sie enthält nämlich ebensolche Tangorezeptoren wie die Kiemenspitzen und die Papillen. Während diese sensorische Spitze ganz von ihren Rezeptoren erfüllt ist, zieht sich durch den übrigen Teil der Dorsalcirren ein Hohlraum, der sich an der Basis erweitert, und eben an dieser Basis befindet sich ein Blutgefäßnetz, von dem aus zwei kräftige, in ihrem Verlaufe mehrfach durch Anastomosen verbundene und an der Cirrusspitze verschmelzende Stämmchen in die Cirrushöhle eindringen.

b_3) Neuropodien.

Die neuropodialen Fußblätter des Thorax von *Aa. foetida* sind relativ breite und daher stark ausladende Wülste von Halbmondform. Im Gegensatze zu den gleich anfangs hoch dorsal gerückten Notopodien haben diese Neuropodien nahezu dem ganzen Thorax entlang eine rein seitliche Lage; erst am Ende dieses Körperteils rücken sie etwas höher gegen den Rücken herauf. Ihre Größe nimmt von vorn bis zur Thoraxmitte stetig zu, um von da an bis zum Ende wieder ebenso allmählich abzunehmen (Taf. 11, Fig. 1, 2, 5 und 8, Taf. 12, Fig. 1—4, Taf. 13, Fig. 11.)

Der freie Rand der Fußblätter ist mit einer je nach ihrer Größe verschiedenen Zahl von Papillen besetzt, die ich, im Gegensatze zu den zu beschreibenden subpodialen als podiale Papillen bezeichne. Ihre Form ist bei unsrer Art stumpf-konisch und ihre Größe gegenüber andern Arten ansehnlich. Ihre Zahl wächst, wie aus der irrtümlich oben p. 191 abgedruckten Liste hervorgeht, mit der Größe der Fußblätter und dementsprechend finden sie sich am zahlreichsten in der Mitte des Thorax. Aus dieser zwei verschieden große Tiere umfassenden Liste ergibt sich auch, daß die Zahl der Papillen mit zunehmender Größe der Tiere wächst, sowie, daß jene Zahl auf der rechten und linken Körperseite nicht in allen Segmenten die gleiche ist. Hinsichtlich ihrer Struktur stimmen die Papillen vollständig mit der der Spitzen der Dorsalcirren und Kiemen überein (Taf. 13, Fig. 8). Sie sind nämlich, abgesehen von einem an ihrer Basis gelegenen, mit Blutgefäßen versehenen und mit dem Cölom kommunizierenden Hohlraume solide Gebilde, deren Achse ein mächtiges Nervenbündel enthält, das einen Ast des podialen Nerven darstellt. Auf der halben Höhe der Papille schwellen die einzelnen Fasern dieses Nerven keulenförmig an und enden frei an der von Epidermiszellen entblößten, nur von der Cuticula bedeckten Spitze der Papille. Es ist die charakteristische Endigungsweise der Tangorezeptoren. Die Papillen haben auch eine ausgiebige Muskelversorgung (Taf. 13, Fig. 7). Ein in jedem Segmente vom Bauchstrang abgehender, transversal das Cölom durchziehender Parapodmuskel verzweigt sich nämlich im Bereiche der Papillen in ebenso viele Äste als Papillen vorhanden sind.

Groß ist nun der Unterschied zwischen diesen thoracalen und den ausgebildeten abdominalen Neuropodien, worauf ja auch hauptsächlich der zwischen den beiden Körperabschnitten waltende und für die ganze Familie so charakteristische Gegensatz beruht. Nicht in Form halbmondförmiger Wülste, sondern in der cylindrischer Fortsätze oder Stummel treten nämlich die abdominalen Parapodien auf, Stummel,

die wie bei so vielen andern Polychäten, in zwei Flößchen oder Lippen auslaufen, zwischen welchen die Borsten austreten. Von diesen Flößchen ist das dorsale das größere, und beide enden bei unsrer Species spitz (Taf. 11, Fig. 3, 6 und 7, Taf. 12, Fig. 5—12). Daß die abdominalen Podien im Verlaufe der Segmente immer höher dorsad rücken und sich dabei derart vom Leibe abschnüren, daß sie gemeinsam mit den Notopodien und Dorsalcirren wie gestielt vom Körper abstehen, wurde bereits oben bei Beschreibung der abdominalen Notopodien hervorgehoben. In diesem ihrem Verlaufe von vorn nach hinten nehmen die abdominalen Neuropodien nur sehr allmählich, und zwar in geringem Grade an Größe ab. Diese Neuropodien sind auch mit einem Ventralcirrus ausgerüstet, der ungefähr die halbe Länge der Flößchen erreicht und konisch zugespitzt endet. Unterhalb dieses Cirrus baucht sich der Hautmuskelschlauch sackförmig aus und diese besonders bei geschlechtsreifen Tieren durch darin aufgespeicherte Ei- oder Samenmassen auffallenden Ausbuchtungen der Körperwand bezeichne ich mit dem Namen Bauchwülste. Diese Wülste setzen sich halbringförmig gegen die ventrale Medianlinie hin fort und markieren dadurch sehr scharf die Segmente (Taf. 11, Fig. 6 und 7).

b_4) Intercirrus.

In den abdominalen Podien ist noch ein andrer, zwischen Notopod und Neuropod gelegener Cirrus vorhanden, nämlich der intermediäre Cirrus, kürzer der Intercirrus (Taf. 11, Fig. 3, 6 und 7; Taf. 12, Fig. 5—12). Dieser Anhang gehört weder zum Noto-, noch zum Neuropod, ist dagegen ein selbständiges Gebilde, und zwar ein solches von hoher morphologischer Bedeutung, indem es, wie sich in der Familie der Ariciiden überzeugend nachweisen läßt, dem Seitenorgan homolog ist (vgl. oben p. 244). Der Intercirrus von *Aa. foetida* hat ungefähr die gleiche Länge wie das dorsale Neuropodflößchen, ist aber nur ungefähr halb so dick. Er tritt zwar erst bei jungen Tieren von $1^1/_4$ mm Breite (Taf. 12, Fig. 27), aber doch früher als der Ventralcirrus auf. Mc Intosh sagt (010, p. 507): »The absence of the intermediate cirrus just referred to is characteristic of *A. foetida* of the Mediterranean, as well as of a fragmentary form from Malahide.« Wie sich aus vorstehendem ergibt, beruht diese Angabe auf einem Irrtum; hat ja schon Claparède den Intercirrus unserer Art abgebildet.

Wenn die Homologie zwischen Seitenorgan und Intercirrus zu Recht bestehen soll, so können nicht beide zugleich vorkommen. Nun machte aber Fauvel Angaben, die darauf hinauslaufen. In seiner Arbeit über die Otocysten (07, p. 19) sagt er nämlich:

»Sur les trois *Aricia* [sc. *Aa. Latreilli* Aud. u. Edw., *Aa. foetida* Clap. und *Aa. Chevalieri* Fauvel] je n'ai pas trouvé d'otocystes, mais un organe cilié [= Seitenorgan] qui me paraît n'avoir encore été signalé que par Ehlers chez l'*Aa. tribulosa* Ehl. Le texte et la figure [sc. von Ehlers] le montrent formé de longs cils vibratiles à la base du cirre. Cet organe, que j'ai retrouvé chez tous les Ariciens que j'ai examinés, existe probablement chez toutes les espèces de cette famille, seule sa petitesse l'a fait sans doute échapper à l'observation. Si nous prenons pour type l'*Aricia Latreilli* nous trouvons l'organe cilié dès le premier sétigère. C'est une très petite plage étroite de cils vibratiles, mesurant de 25 a 40 μ de long sur 15 a 25 μ de large, formant un arc cilié situé à la base de la rame dorsale, entre celles ci et la rame ventrale. A partir des premiers segments l'organe tend à reculer et au premier branchifère il se trouve, non plus à la base du mamelou sétigère de la rame dorsale, mais entre le mamelon et le cirre dorsal situé en arrière de celui ci. Au troisième branchifère il a reculé jusqu'a la base du cirre[1]. Ferner p. 20: »Chez l'*Aricia foetida*, l'organe cilié ne présente aucune différence sensible avec celui de l'*Aa. Latreilli*. L'*Aricia Chevalieri* possède également ce petit bourrelet cilié à la base du cirre dorsal, du côté ventral de celui ci[1]. Chez aucune de ces espèces on ne remarque d'invagination de la cuticule, ni à la base du mamelon sétigère dorsal, ni à la base du cirre, ni au voisinage de l'organe cilié. Chez le *Scoloplos armiger* O. F. Müller (*Aricia Mülleri* Rathke) nous retrouvous, à la même place l'organe cilié des autres Ariciens. Il se présente dès les premiers sétigères, comme un petit bourrelet ou arc transversal cilié, situé latéralement, dabord à la base du mamelon sétigère dorsal dans les premiers segments, ensuite à la base du cirre qui se trouve en arrière du mamelon sétigère[1]. Mais ici l'organe cilié est situé dans une dépression plus au moins profonde au fond de laquelle il forme une légère saillie« usw.

Unter vollständiger Verkennung sowohl ihrer morphologischen als auch ihrer histologischen Natur, tauft Fauvel die nun schon bei so zahlreichen Polychätenfamilien immer in der gleichen Lage zwischen Noto- und Neuropodium und immer mit den untereinander übereinstimmenden Sinneszellen und steifen Sinneshaaren ausgerüsteten Seitenorgane in Wimperorgane (organe cilié) um. Und was liegt dieser Verkennung und willkürlichen Umnennung zugrunde? Wie ich in den betreffenden Beschreibungen hervorgehoben habe, sind nicht nur die Kiemen, sondern auch die Dorsalcirren bei den meisten Ariciiden, sei es auf einer, sei es auf beiden Seiten mit Cilienreihen besetzt, und diese Cilien setzen sich auch auf mehr oder weniger deutliche hügelartige Erhebungen fort, die an der Dorsalcirrenbasis zu liegen pflegen. Diese durchaus unkonstanten Flimmergebilde sind es aber, die das »organe cilié« verschuldet haben; ich sage verschuldet, weil Fauvel, der die richtigen Seitenorgane kennen mußte, da er sie ja selbst bei *Scoloplos* zuerst nachgewiesen hat, nun diese typischen Organe und die zufälligen Wimperhügelchen oder Wimperstreifchen der Dorsal-

[1] Von mir gesperrt.

cirrenbasis so durcheinander wirft, daß die Entwirrung des Tatbestandes keine leichte Sache ist.

Von der Gattung, die wirklich Seitenorgane besitzt, nämlich von *Scoloplos* (speziell *Ss. armiger*) beschreibt Fauvel diese Organe ganz richtig als zwischen Notopod und Neuropod gelegene Hügel, ja er zeichnet sogar (07, p. 21, Fig. 5) steife Sinneshaare. Wenn er aber (vgl. obiges Zitat) zu »petit bourrelet«, was allein richtig, hinzusetzt: »ou arc transversal cilié«, so ist das falsch. Ich habe selbst die Seitenorgane von *Scoloplos armiger* untersucht (vgl. unten *Scoloplos*, Seitenorgane) und gefunden, daß sie ausnahmslos typische Sinneshügel in der so charakteristischen Lage zwischen Noto- und Neuropod darstellen. Da mir nur konserviertes Material zur Verfügung stand, so waren zwar da die Sinneshaare nicht mehr deutlich zu erkennen; aber bei der verwandten Gattung *Scolaricia*, die ebenfalls typische Seitenorgane besitzt (vgl. unten *Scolaricia*, Seitenorgane) konnte ich mich davon überzeugen, daß die Hügel mit ebensolchen steifen Sinneshaaren besetzt sind wie bei den übrigen damit ausgerüsteten Polychäten. Die von Fauvel unter dem Genusnamen *Aricia* aufgeführten *Aa. Chevalieri* Fauvel und *Aa. tribulosa* Ehlers gehören nicht in das Genus *Aricia*, sondern in das Genus *Scoloplos* (vgl. unten *Scoloplos*, *β*. revidierte Arten) und da andre Arten dieses Genus Seitenorgane besitzen, so können ebensogut auch die genannten beiden damit ausgerüstet sein. Und so bleiben von den obengenannten Ariciiden, die nach Fauvel das »organe cilié« oder Seitenorgane aufweisen sollen, noch *Aricia Latreillei* und *Aricia foetida* übrig. Das sind aber zwei Arten, die genau an der Stelle, wo bei *Scoloplos* und *Scolaricia* das Seitenorgan sich befindet, einen Intercirrus aufweisen. Da wäre es nun von hohem Interesse gewesen, daß Fauvel ähnliche topographische Abbildungen gegeben hätte, wie von *Scoloplos armiger*, Abbildungen, die die Lagebeziehnungen dieses »organe cilié« zu den beiden Parapodien und insbesondere zum Intercirrus aufgeklärt hätten. Anstatt dessen werden wir auf eine histologische Figur, auf ein Querschnittfragment (Taf. III, Fig. 19) von *Aa. Latreillei* verwiesen, das die typische Struktur des Flimmerepithels, sei es einer Kieme, sei es eines Dorsalcirrus aufweist und nichts mit einem Seitenorgan zu tun hat. Ich habe zwar nicht *Aa. Latreillei*, wohl aber *Aa. foetida*, die sich ja nach Fauvel gleich verhalten soll, gründlich genug untersucht, um konstatieren zu können, daß bei diesen *Aricia*-Arten keinerlei Seitenorgane, dagegen an ihrer Stelle Intercirri vorhanden sind. Es gibt nun aber auch Arten von *Aricia*, denen der Intercirrus fehlt, so bei *Aa. norvegica* Sars, *Aa. Kupfferi* Ehlers, *Aa. papillosa* Ehlers, *Aa. Armandi* Mc Intosh usw., und bei diesen könnten an seiner Stelle Seitenorgane vorhanden sein; ich sage:

könnten, weil wir ja für den Intercirrus ebenso die vollständige Rückbildung gewärtigen müssen, wie sie in so vielen Fällen für die übrigen Cirren, insbesondere für den Ventralcirrus nachgewiesen ist. Da aus den Beschreibungen der genannten Arten über dieses Verhalten nichts zu ersehen ist, so habe ich mich um Material bemüht, um die Sache selbst untersuchen zu können. Prof. Mc Intosh war so freundlich, mir ein Fragment von *Aa. norvegica* und einige Podien von *Aa. Armandi* zu überlassen. Leider war nun aber an diesem Spiritusmaterial das Vorhandensein oder Fehlen von Seitenorganen nicht mehr festzustellen.

b_5) Subpodiale Papillen.

Die subpodialen Papillen (Taf. 11, Fig. 4 und Taf. 12, Fig. 3—5 und Fig. 13—18) beginnen meist im 19. Segment und erstrecken sich je nach dem Alter oder der Größe der Tiere bis zum 26.—30. Aus der irrtümlich oben p. 193 gedruckten Liste, in der Auftreten und Zahl je eines 8, 10, 16 und 17 cm langen Tieres verzeichnet sind, ergibt sich 1. daß das Auftreten und Aufhören der Papillen in ein und demselben Tiere beiderseits je um ein Segment verschoben sein kann; 2. daß die Zahl der Papillen in ein und demselben Tiere beiderseits meistens ungleich ist; 3. daß mit der Größenzunahme der Tiere die Zahl der mit Papillen besetzten abdominalen Segmente wächst, und 4. daß die größte Zahl oder die längsten Reihen im 23. —26. Segmente auftreten. In diesen Segmenten reichen denn auch ihre Reihen von den Neuropodien bis zur ventralen Medianlinie. Soweit als podiale Papillen vorhanden sind, ist bei unsrer Art zwischen ihnen und den subpodialen stets ein mehr oder weniger großer freier Zwischenraum vorhanden. In Form, Größe und Struktur stimmen die subpodialen Papillen vollständig mit den podialen überein, wie man am besten durch Vergleich der Figur 8 mit Figuren 9 und 10 auf Taf. 13 ersehen kann.

Nach Lobianco (93, p. 24) erstrecken sich die Papillen bei *Aa. f.* vom 17.—26. setigeren Segment, also vom 18.—27. nach meiner Zählweise. Diese Angabe stimmt annähernd mit meinen Befunden; nur halte ich für wahrscheinlich, daß sich dieser Autor in Beziehung auf den Beginn der Papillen um ein Segment verzählt hat, indem ich sie in allen Fällen erst vom 19. Segment an fand, und daß er die meist in der Einzahl auftretenden des 28. und 29. Segments übersehen hat. Stark weicht dagegen die Angabe von meinen Befunden ab, die de Saint-Joseph (94, p. 93) von der in Dinard vorkommenden *Aa. f.* macht. Diese Angabe lautet folgendermaßen:

»Le bord antérieur du 19. ou 20., 21. ou 24. segment est garni sous le ventre d'une rangée de petites papilles qui persistent sur les derniers segments de la 1re région et sur

tous ceux de la région intermédiaire. Il y en à 4, 5, 12, 17, et sur un exemplaire j'en constate 3 ou 4 rangées superposées par segment sous le ventre des segments 23 à 28.«

Demgegenüber muß ich betonen, daß mir weder je ein Tier unsrer Art zu Gesicht gekommen ist, wo die subpodialen Papillen erst im 20., 21. oder gar erst im 24. Segment aufzutreten anfingen, noch je ein solches, wo sie in einem gegebenen Segment mehrere Reihen bildeten. Es gibt aber, wie wir im nachfolgenden sehen werden, *Aricia*-Arten, wo Mehrreihigkeit der subpodialen Papillen die Regel ist, und es entsteht daher auch die Frage, ob nicht DE SAINT-JOSEPH Exemplare einer solchen Art vor Augen gehabt hat.

b_6) Borsten.

Ich beginne mit den Pfriemborsten, und zwar mit den notopodialen des Thorax (Taf. 14, Fig. 1).

Sie sind schlank und meist leicht S-förmig gekrümmt. Ihr kräftiger Schaft verbreitert sich da, wo die Struktur beginnt; aber nach kurzem Verlaufe verjüngt er sich wieder und endigt fein zugespitzt. Es sind zwei notopodiale Borstenbündel vorhanden: ein dorsad und ein ventrad gerichtetes, die aber, ebenso wie ihre Drüsen, sehr nahe beisammen stehen. Die Borsten des dorsalen Bündels sind bis um die Hälfte länger als die des ventralen (Taf. 12, Fig. 1—5), weshalb auch beim Größenvergleiche in der Segmentreihe immer nur den entsprechenden Bündeln zugehörige verwendet werden dürfen. Dies vorausgeschickt, läßt sich konstatieren, daß die Pfriemborsten im Thorax caudad allmählich derart an Länge zunehmen, daß die größten der 3—4 letzten Thoraxsegmente ungefähr um ein Drittel länger sind als die größten der vordersten Segmente. Der strukturierte Teil der Borste (Taf. 14, Fig. 1 *d—f*) nimmt je nach Ausbildung des Schaftes $^1/_3$—$^1/_2$ der gesamten Borstenlänge ein. Die Spangen folgen in ziemlich regelmäßigem Abstande voneinander; an der äußersten Spitze jedoch vergrößert sich dieser Abstand. Vom Schaft umfassen diese Spangen ungefähr drei Viertel des Umfanges, so daß nur ein schmaler ventraler Streif, der unbedeckte Faserkern der Borste, frei bleibt. Die ventralen Enden der Spangen sind abgerundet, so daß ihr Längskontur eine Reihe von Kerben bildet. Die Zähnchen sind dünn und enden spitz.

Die Pfriemborsten der abdominalen Notopodien (Taf. 14, Fig. 2) sind schlanker im Schafte und weniger S-förmig gekrümmt als die der thoracalen. Auch hier sind zwei Borstenbündel vorhanden, von denen das dorsale ebenfalls die erheblich längeren umfaßt (Taf. 14, Fig. 6—11). Diese Borsten sind gleich anfangs im Abdomen von derselben

Länge wie die der unmittelbar vorhergehenden Thoraxsegmente und behalten diese Länge bis gegen das Abdomenende bei. Groß ist nun aber der Kontrast hinsichtlich der Struktur (Taf. 14, Fig. 2 *c*): während nämlich bei den thoracalen die Spangen ungefähr drei Viertel des Borstenumfanges einnehmen, umfassen bei den abdominalen diese Spangen nur ungefähr ein Drittel des Umfanges, so daß der größte Teil des Faserkernes frei bleibt. Hierzu kommt noch ein bedeutender Größenunterschied der Zähnchen: die der abdominalen sind nämlich mehr als doppelt so lang und breit, und die Folge davon ist, daß in der Borsten-Pronatio bei den abdominalen nur 5—6 gegenüber12—15 bei den thoracalen zu zählen sind.

Betrachten wir nun die Pfriemborsten der Neuropodien und beginnen wir auch hier mit jenen des Thorax (Taf. 14, Fig. 3). Sie weichen von den entsprechenden notopodialen erheblich ab: vor allem sind sie viel schärfer S-förmig gebogen, was damit zusammenhängt, daß ihre Reihe im Fußblatte den Hakenreihen konform angeordnet ist und daher auch der Krümmung dieser folgt; ferner ist ihr Schaft, insbesondere vorn im strukturierten Teil stärker und endlich sind sie erheblich kürzer; denn die größten neuropodialen erreichen kaum die Länge der kleinsten notopodialen. In der Segmentreihe finden sich die größten neuropodialen (abgesehen von den allerersten Segmenten, wo alle Borsten viel kleiner) in den vorderen Segmenten und nehmen von da allmählich ab, bis sie am Ende des Thorax nur noch zwei Drittel der anfänglichen Länge haben, also umgekehrt wie die notopodialen, die ja caudad an Länge zunehmen. Im gegebenen Segment variiert die Größe ebenfalls etwas, obgleich hier, im Gegensatze zu den beiden Borstenbündeln der Notopodien, die Pfriemen in einer Reihe stehen, und zwar hinter den Haken vor den Papillen. Auch in der Struktur sind Unterschiede vorhanden (Taf. 14, Fig. 3 *c—e*): die Spangen der neuropodialen Pfriemen verlaufen nämlich nicht so gerade wie die der notopodialen, was durch die stärkere Krümmung des strukturierten Teils verursacht wird; ferner umgreifen diese Spangen bei den neuropodialen einen etwas größeren Teil des Schaftumfanges, so daß der ventral frei bleibende Streif des Faserkerns bei ihnen schmäler erscheint.

Sehr verschieden von diesen thoracalen neuropodialen und auch von den abdominalen notopodialen sind die abdominalen neuropdialen Pfriemborsten. Sie haben nämlich (Taf. 14, Fig. 4) keine so ausgesprochene S-förmige Biegung wie die thoracalen und bleiben hinsichtlich ihrer Zahl im Chätopodium sowie auch hinsichtlich ihrer Größe bedeutend hinter den abdominalen notopodialen zurück; die größten neuro-

podialen erreichen nämlich kaum die halbe Länge der entsprechenden notopodialen. In der Segmentreihe behalten jene ihre Größe dem ganzen Abdomen entlang (abgesehen von der pygidialen Zone) bei. Hinsichtlich ihrer Struktur stimmen aber die neuropodialen und notopodialen Pfriemen des Abdomens vollständig miteinander überein.

Die in der Familie der Ariciiden auf die Notopodien und bei unsrer Gattung auf das Abdomen beschränkten Gabelborsten (Taf. 14, Fig. 5) treten bei *Aa. f.* mit dem 1. Abdomensegment auf; anfangs in der Zahl von 4—5, weiterhin nur in der Zahl von 3. Im einzelnen Notopodium stehen sie an dessen neuralem Ende zu einer Gruppe vereinigt. Der Schaft der Gabelborsten ist kerzengerade und sehr dünn; nur da, wo die beiden Zinken der Gabel abgehen, schwillt er etwas an. Die beiden Gabelzinken sind gleich lang und ungefähr halb so breit wie das Schaftende; distal enden sie etwas abgerundet und wie durch einen Spalt zweigeteilt. Sowohl in ihrer Länge als auch in ihrer Dicke werden die Gabelborsten in der Regel von den kleinsten notopodialen Pfriemen übertroffen; in der Segmentreihe bewahren erstere ihr Größenverhältnis, wobei nur zu bemerken ist, daß häufig einzelne sehr viel kürzere, nachwachsende Exemplare vorkommen. Wie alle übrigen Borsten, so bestehen auch die Gabelborsten aus einer homogenen Hülle und aus einem fibrillären Kern. Die Fibrillen des Schaftes setzen sich in die Zinken der Gabel fort. Am äußersten Schaftende läßt sich unterhalb der Gabel bei starker Vergrößerung eine ähnliche Struktur erkennen wie bei den Pfriemen (Taf. 14, Fig. 5 *b*); nur sind die Spangen äußerst schmal und dünn und die Zähnchen winzig. Zwischen den beiden Zinken sieht man, und zwar am besten in der Profilansicht, einen spitz endenden, ungefähr ein Drittel der Gabellänge erreichenden Fortsatz des Schaftes, den Sporn. Der Gabelgrund sowie die Innenseiten der Zinken endlich sind bis nahe zu ihren distalen Enden mit relativ langen, steifen Haaren besetzt. Diejenigen des Gabelgrundes lassen sich deutlich als Fortsetzungen der den Schaft zusammensetzenden Fibrillen erkennen. Bei den Larven treten die Gabelborsten schon in solchen Segmenten auf, die später zum Thorax gehören. Ich fand sie zuerst bei 4 mm langen, 33 Segmente zählenden im 12. Segment; bei 8 mm langen, 56 Segmente zählenden im 15.; bei 1 mm breiten jungen Tieren im 17., und bei $1^1/_2$ mm breiten im 19. In dem Maße wie abdominale Segmente in thoracale umgewandelt werden, verschwinden demnach die Gabelborsten. Dieser Schwund vollzieht sich aber in etwas langsamerem Tempo als die übrigen Umwandlungen, was sich daraus ergibt, daß bei den eben genannten jungen Tieren, wo im 17. und 19. Segment noch Gabelborsten vorhanden sind, der Regionenwechsel erst im 20.

und 22. Segment eintritt, daß also zwei im übrigen sich durchaus thoracal verhaltende Segmente in Beziehung auf die Gabelborsten noch an ihren abdominalen Ursprung erinnern.

Die bei den Ariciiden auf den Thorax, und zwar auf dessen Neuropodien beschränkten genuinen Haken (Taf. 14, Fig. 6) bilden bei unsrer Art der Form der Fußblätter entsprechende ovale oder halbmondförmige Gruppen, in denen sich trotz der spiraligen Anordnung deutlich Reihen unterscheiden lassen, die dachziegelförmig übereinandergreifen. Hinter diesen Hakenreihen und zum größten Teil von ihnen bedeckt, liegt die eine Reihe der oben p. 292 beschriebenen Pfriemenborsten, und den äußersten Rand des Fußblattes bilden die podialen Papillen (Taf. 11, Fig. 5 und 8, Taf. 12, Fig. 1—4). Die an Zahl so sehr überwiegenden und so kompakt angeordneten Haken sind es, die den thoracalen Neuropodien den Namen »Bürsten« eingetragen haben. Während in den vordersten und hintersten dieser Neuropodien nur 1—2 Hakenreihen vorhanden sind, wächst die Zahl solcher Reihen in den dazwischen gelegenen auf 3—4. In einem dreireihigen Neuropod zählte ich 80 ausgebildete und 8 unausgebildete Haken; rechnet man dazu noch 40 Pfriemen und 10 Pseudohaken (vgl. unten p. 295), so kommen auf ein solch dreireihiges Neuropod ungefähr 130 Borsten. Der Schaft der Haken verläuft bis zur distalen, vogelkopfähnlichen Krümmung meist ganz gerade und ist in seiner Mitte etwas dicker als an seinen beiden Enden. Klein in den vordersten Segmenten, nehmen die Haken bis ungefähr zum 14. Segmente an Länge zu, verharren sodann bei dieser Länge und sinken in den letzten 2—3 wieder auf die Anfangsgröße herab. Auch die Haken bestehen aus einer homogenen Hülle und aus einem Kerne zahlreicher Fibrillen. Auf der konvexen Seite ihrer distalen Krümmung verlaufen verschieden tief greifende Einschnitte, die in der Profilansicht das für diese Borstenform so bezeichnende gekerbte Ansehen verursachen. Bei den Haken der ersten sechs Neuropodien sind diese Kerblinien sehr scharf ausgeprägt und zahlreich (ungefähr 18—20), bei jenen des 7.—13. Neuropods sind sie viel schwächer und ihre Zahl beträgt nur noch ungefähr 12, bei jenen des 14.—19. sind sie nur noch unter starker Vergrößerung in gleicher Zahl zu erkennen und bei jenen des 20.—25. Neuropods endlich sind Kerblinien überhaupt nicht mehr vorhanden (Taf. 14, Fig. 6 *b*). Wir können demnach im Hinblick auf die beiden extremen Zustände sagen, daß *Aa. f.* zweierlei Haken besitzt, nämlich vordere gekerbte und hintere ungekerbte, daß aber diese beiden Zustände durch die dazwischen gelegenen vermittelt werden. Es kann aber der Sachverhalt auch so ausgedrückt werden, daß wir sagen: bei den Haken von *Aa. f.* werden die Kerblinien caudad

immer undeutlicher, bis sie schließlich in den letzten Neuropodien ganz zum Schwunde kommen. Wir werden *Aricia*-Arten kennen lernen, wo dieser Kontrast sehr viel schärfer ausgeprägt ist, wo nämlich von einem bestimmten, viel weiter vorn gelegenen Segmente an unvermittelt eine von den vorhergehenden verschiedene Hakensorte auftritt. Endlich ist noch zu erwähnen, daß viele Hakenköpfe noch mit einer für ihren Durchbruch bestimmt gewesenen Haube oder doch mit Resten einer solchen ausgerüstet sind. In der Regel erscheint diese Haube auf der konvexen Seite gespalten; ursprünglich jedoch bildete sie einen den ganzen Kopf bedeckenden Überzug, der sich kontinuierlich als sehr dünne, äußerste cuticulare Hülle auf den Hakenschaft fortsetzt. Die älteren, häufig gebrauchten Haken pflegen der Hauben ganz verlustig zu gehen.

Außer diesen beschriebenen genuinen Haken kommen in den Neuropodien der mit Wehrdrüsen ausgerüsteten Thoraxsegmente, also vom 13. Segmente an, noch hakenähnliche Borsten vor, die ich als Pseudohaken (Pseuduncini) unterscheide (Taf. 14, Fig. 7). Sie stehen in der Zahl von anfangs 5, weiterhin bis 10 zu einem Bündel vereinigt am dorsalen Ende der Hakenreihen, im Bereiche der Wehrdrüsenmündung. Die Form des Schaftes stimmt ganz mit der der Haken überein; sehr abweichend dagegen ist ihr distales Ende, der Kopf. Dieser ist nämlich im Gegensatze zum derben Schafte weich, durchscheinend und herzförmig erweitert und diese Erweiterung ist dorso-ventral abgeplattet, was aber nur in der Profilansicht deutlich zum Ausdruck kommt. Auch diese Borsten bestehen aus einer homogenen Hülle und einem centralen Faserbündel; in der erweiterten Kopfregion der Borste sind aber die Fasern so zart und durchscheinend, daß man ihr Bündel leicht mit einem Kanal verwechseln kann. Der so beschaffene Kopf ist in der Regel hakenförmig gebogen; infolge seiner großen Weichheit kann er aber auch gerade oder endlich auch mehrfach gebogen, also wie gewellt, erscheinen. In ihrer Größe stimmen die Pseudohaken mit den genuinen Haken überein; auch fangen sie wie diese in den ersten Segmenten ihres Auftretens klein an, wachsen weiterhin ungefähr um ein Drittel ihrer Länge und sinken in den letzten Segmenten wieder auf ihre Anfangsgröße herab. Von Ringelung oder Kerbung ist keine Spur zu sehen. Diese Borsten hat schon DE SAINT-JOSEPH von unsrer Art beschrieben und abgebildet (94, p. 93, Taf. 4, Fig. 105 und 106); aber seine Angaben über Auftreten und Bau sind nicht ganz zutreffend. In Beziehung auf den ersten Punkt stellt er nämlich die Sache so dar, als ob die Pseudohaken in allen thoracalen Neuropodien zusammen mit genuinen Haken vorkämen, und in Beziehunug auf den zweiten, den Bau, ist er dem oben als so nahe liegend erwähnten Irrtume

verfallen, das transparente distale Ende des Faserbündels für einen Kanal zu halten, der überdies wahrscheinlich durch einen Porus nach außen münden soll. DE SAINT-JOSEPH nennt ebenso wie CLAPARÈDE und FAUVEL die genuinen neuropodialen Haken »grosses soies« und spricht im Hinblick auf die in Rede stehenden Borsten als von »deux sortes de grosses soies«. Warum man die so deutlich hakenförmig gebogenen Borsten der thoracalen Neuropodien anstatt mit ihrem passenden Namen mit einem so vagen, auf jede Borstensorte gelegentlich anzuwendenden bezeichnen soll, ist mir unverständlich. Wenn ich nun aber auch demgemäß für diese unbedenklich den Namen Haken gebraucht habe, so paßt doch dieser nicht für die andere Sorte. Einen ganz neuen Namen dafür suchte ich zu vermeiden und wählte daher in Anbetracht, daß der Vorderteil auch dieser Borsten in der Regel gekrümmt ist, und ihr Schaft überdies mit dem der andern Haken übereinstimmt, den Namen Pseudohaken. Die Tatsachen, daß die Pseudohaken erst mit den Wehrdrüsen im 13. Thoraxsegment auftreten und sich gerade so weit wie diese Drüsen, nämlich bis zum Thoraxende, erstrecken, daß sie ferner im Bereiche der Wehrdrüsenmündung eingepflanzt stehen, und daß sie endlich nur bei solchen *Aricia*-Arten vorkommen, die mit Wehrdrüsen ausgerüstet sind, alle diese Tatsachen führen zu dem Schlusse, daß die Pseudohaken im Dienste der Wehrdrüsenfunktion stehen. Welches aber diese Hilfsfunktion sein mag, darüber vermag ich auch nicht einmal eine Vermutung auszusprechen.

Von den zu den Chätopodien gehörigen Borsten bleibt mir noch übrig die Aciculae zu beschreiben. Die notopodialen stehen sowohl im Thorax als auch im Abdomen ventral in der Zahl von 3—4 enge zu einer Gruppe vereinigt, an der das Chätopodium befestigt ist. Die des Thorax (Taf. 14, Fig. 8 *a*, *b*, *d* und *e*) haben gerade Schäfte, die distal scharf in einem Winkel von ungefähr 45° umbiegen und zugespitzt enden; der umgebogene und strukturierte Teil, der frei hervorragt, bricht nahe der Spitze leicht ab. Vom 1.—14. Segment nehmen diese Aciculae etwas an Länge zu, um sodann die erreichte Länge bis zum Thoraxende beizubehalten. Sie haben ungefähr die gleiche Länge wie die größeren notopodialen thoracalen Pfriemen; aber ihre Schäfte sind etwas stärker als die letzterer. Die Struktur des gebogenen Endes stimmt dem größten Teile des Thorax entlang vollkommen mit der der thoracalen Pfriemen überein; in den letzten Segmenten dieses Körperteiles hingegen, treten die Spangen und Zähnchen nicht mehr so deutlich auf. Die notopodialen Aciculae des Abdomens (Taf. 14, Fig. 8*c* und *f*) unterscheiden sich von den thoracalen erstens dadurch, daß der zugespitzt endende distale Teil

viel kürzer und viel weniger scharf gebogen ist, zweitens dadurch, daß die Schäfte kürzer und dicker sind (als die der unmittelbar vorhergehenden thoracalen), und drittens endlich dadurch, daß von der Struktur nur bei starker Vergrößerung noch Spangenreste in Form feiner Querlinien zu erkennen sind und von Zähnchen keine Spur mehr vorhanden ist. Bei schwacher Vergrößerung erscheint daher auch der Endteil dieser abdominalen notopodialen Aciculae glatt.

Die neuropodialen Aciculae (Taf. 14, Fig. 9), die wie bei allen Ariciiden, nur im Abdomen vorkommen, sind von den notopodialen sehr verschieden, indem sie anstatt spitz auszulaufen mit einer S-förmigen Krümmung enden. Im Einklang mit der so viel geringeren Größe der Pfriemen der abdominalen Neuropodien sind auch die Schäfte dieser ihrer Aciculae kürzer und schlanker. Meist sind deren zwei in jedem Neuropodium vorhanden, wovon die eine noch unvollkommen ausgebildet sein kann.

Vom 13. bis zum letzten Thoraxsegmente, also in denselben Segmenten, die mit Wehrdrüsen ausgerüstet sind, liegt unmittelbar je hinter diesen Drüsen zwischen Notopod und Neuropod ein durch seine Größe und tiefbraune Färbung auffallendes Borstengebilde, das Claparède zuerst unter dem Namen »große spießförmige Borste« (grosse soie en forme d'épieu) beschrieben hat (68, p. 307 und 73, p. 68). Ich bezeichne diese Spieße oder was ihrem Ansehen besser entspricht, diese Stacheln als Wehrstacheln (Taf. 14, Fig. 10), weil sie, wie unten p. 303 bei Beschreibung der Wehrdrüsen näher ausgeführt werden wird, mit diesen Drüsen zusammen als Waffen zu fungieren bestimmt sind. Daß ich sie hier im Anschlusse an die parapodialen Borsten aufführe, hat seinen Grund darin, daß ihre Struktur vollständig mit der der Borsten übereinstimmt. Von ihrer Basis bis ungefähr zum letzten Drittel ihrer Länge sind die Stacheln von annähernd rundlichem Querschnitte; weiterhin bis zur Spitze aber sind sie zunehmend abgeplattet, also lanzettförmig. Soweit nun diese Abplattung reicht, verläuft auf der einen Seite eine ziemlich tiefe, von vorn nach hinten zu sich stark erweiternde und dann ziemlich plötzlich sich schließende Rinne (Taf. 14, Fig. 10 *e*), die in der Regel mit einer feinkörnigen Substanz (wahrscheinlich dem Secrete der Wehrdrüsen) ausgefüllt ist. Es ist daher nicht richtig, wenn Claparède angibt (73, p. 68), daß diese Rinne durch die ganze Länge der Borste ziehe. Und ebensowenig zutreffend ist es, wenn de Saint-Joseph schreibt (94, p. 93): »Au 11me segment sétigère apparaît un gros épieu d'un brun acajou, fragile, creux intérieurement, parcouru en dessous par une rigole longitudinale superficielle«. Denn (abgesehen von der Beschränkung der Längsrinne auf die Spitze), weder ist die Borste ein gebrechliches Gebilde, noch ist sie inner-

lich hohl. Die Wehrborsten bieten äußerlich keine so geradlinig verlaufenden Konturen dar wie die meisten übrigen Borsten; sie sind dagegen stellenweise etwas eingebuchtet und diese vertieften Stellen dienen ihren mächtigen Muskeln, vor allem ihren Protrusoren, als Ansatzpunkte. Während sie nur ungefähr um ein Drittel länger sind als die Haken, übertreffen sie diese 3—4mal im Durchmesser, so daß sie weitaus die mächtigsten Borstengebilde darstellen. Im Verlaufe der Segmente bieten sie abgesehen von den ersten und letzten ihres Vorkommens (wo sie etwas kleiner), nur geringe Größeschwankungen dar. In ihrer Struktur stimmen sie vollständig mit den übrigen Borsten überein: sie bestehen nämlich wie diese aus einer homogenen Hülle und aus einem faserigen Kern. Irgendwelche Ringelung oder Kerbung ist nicht vorhanden. Ihre auffallend kräftige Muskulatur, insbesondere ihre so zahlreichen Protrusoren, lassen schon darauf schließen, daß die Stacheln mit großer Kraft vorgeschnellt werden können. Zu diesem Behufe befindet sich denn auch zwischen Notopod und Neuropod eine scharf begrenzte, ovale, weit klaffende Hautspalte, die ihnen den Durchgang ermöglicht (Taf. 13. Fig. 11—14). Im Grunde derselben Spalte mündet aber auch die Wehrdrüse, so daß die Stacheln beim Vorschnellen mit dem Secret dieser Drüse in Berührung kommen können oder müssen. Bei konservierten Tieren finden sich in der Regel die meisten Stachel mehr oder minder vorgestreckt, wogegen ich sie bei lebend beobachteten meist zurückgezogen fand. Es frägt sich nun, welche Bedeutung diese Stacheln haben. Man könnte zunächst geneigt sein, sie für Aciculae zu halten. Aber dagegen spricht, ganz abgesehen von ihrer scharfen Zuspitzung, Rinne und Vorschnellbarkeit, schon ihre von beiden Parapodien durchaus unabhängige Lage; ferner der Umstand, daß die Notopodien mit ganz anders geformten Aciculis schon ausgerüstet sind, die Neuropodien des Thorax aber in der Ariciidenfamilie überhaupt der Aciculae entbehren. Die Stacheln sind offenbar Waffen, sei es zur Verteidigung, sei es zum Angriffe, und zwar formidable Waffen, indem ihr Stich, wie die innigen Beziehungen zu den Wehrdrüsen erkennen lassen, überdies ein Drüsensecret in die Wunde einführt, das, aller Analogie nach, von giftiger Wirkung sein wird (vgl. unten p. 304 über die Funktion der Wehrdrüsen).

b_7) Kiemen.

Wie bei den andern Arten der Gattung, so stehen auch bei *Aa. f.* die Kiemen von den Dorsalcirren abgerückt, auf dem Rücken, der Medianlinie mehr oder weniger genähert. Während sie nämlich im Thorax durch einen ansehnlichen Zwischenraum voneinander getrennt sind, rücken sie

im schmäleren Abdomen, caudad zunehmend, dorso-mediad, so daß sie am Ende dieses Körperteils nahezu auf der dorsalen Medianlinie eingepflanzt stehen (Taf. 11, Fig. 2 und 3, Taf. 12, Fig. 1—12). *Aa. f.* bildet unter den Arten der Gattung den Höhepunkt dieser Annäherung. Dadurch ferner, daß im Abdomen die Parapodien und Cirren caudad immer höher rücken, vermindert sich auch ihr Abstand von den Kiemen in entsprechender Richtung. Die Untersuchung einer großen Zahl von Individuen verschiedener Größe hat ergeben, daß die Kiemen fast ausnahmslos im 10. Segment beginnen; nur bei einem 10 cm langen Exemplare fand ich die erste links im 9. und rechts im 10. Segment. Erwägt man noch die Tatsache, daß schon bei $1^1/_2$ mm langen, erst 14 Segmente zählenden Larven die Kiemen ebenfalls vom selben 10. Segment an aufzutreten beginnen (vgl. unten p. 301), so ergibt sich, daß dieser Kiemenanfang einen, wenn auch nicht exklusiven, so doch wichtigen Speciescharakter bildet. Während die Dorsalcirren im Anfange ihres Auftretens einen cylindrischen Querschnitt darbieten und erst vom 7. Segment an blattförmig werden, erscheinen die Kiemen gleich von Anfang an abgeplattet, und zwar schmal-lanzettförmig. Im Gegensatze ferner zu den anfangs winzig-stummelförmigen Dorsalcirren treten die Kiemen gleich in ansehnlicher Größe auf, in einer Größe nämlich, die ungefähr die Hälfte ihrer Maximallänge beträgt. Im Verlaufe der Segmente nehmen die Kiemen allmählich an Länge zu und erreichen im Abdomenanfange eben diese ihre Maximallänge, um sie bis nahe zum Körperende beizubehalten. Nur werden sie je weiter hinten um so schmäler, die Lanzettform verschärft sich. Über das Größenverhältnis zwischen Kiemen und Dorsalcirren wurde festgestellt, daß die Kiemen gleich anfangs, im 10. Segment, annähernd ebensogroß sind wie die Dorsalcirren dieses Segments. In so viel höherem Maße wachsen nun aber im Verlaufe der Segmente die Kiemen, daß sie am Thoraxende ungefähr $1^1/_2$ mal so lang sind als die Dorsalcirren. Von da an nehmen sodann wieder die Dorsalcirren ihrerseits so stark an Länge zu, daß sie ungefähr im 12. Abdomensegment die Länge der Kiemen erreichen und bis zur Abdomenmitte beibehalten. In der Abdomenmitte endlich wachsen wieder die Kiemen derart, daß sie bis zum Abdomenende ungefähr um ein Drittel länger sind als die Dorsalcirren derselben Körperregion. Allgemein kann man also sagen, daß Kiemen und Dorsalcirren im Anfange des Thorax und im Anfange des Abdomens ungefähr gleich lang sind, daß aber an allen übrigen Stellen die Kiemen die Dorsalcirren an Länge übertreffen. Im Larvenstadium ist das Überwiegen der Kiemendimensionen viel beträchtlicher, und zwar in um so höherem Grade, je jünger die Larven sind; erst bei $1—1^1/_4$ mm

breiten jungen Tieren kommt es zu dem definitiven Größenverhältnis der beiderlei Anhänge (Taf. 12, Fig. 19—31). Wie bei den Dorsalcirren, so erstreckt sich auch bei den Kiemen ein Cölomraum bis zu ihrer soliden sensitiven Spitze (Taf. 13, Fig. 5 und 6). In diesem Cölomraum verlaufen vorn und hinten ein Blutgefäß, in der Mitte ein zelliger Achsenstrang und links und rechts Bündel von Längsmuskelfasern. Die beiden Blutgefäßstämme vereinigen sich nahe der Kiemenspitze schleifenförmig und sind überdies durch zahlreiche Schlingen in Form von Halbringen untereinander verbunden. Der Name Blutgefäß ist, wenigstens was die Kiemen betrifft, nicht zutreffend; denn geeignete Schnitte zeigen, daß wir es nur mit gefäßähnlichen, einerseits von der Epidermis und anderseits vom Peritoneum begrenzten Räumen zu tun haben, also mit Blutlacunen. Fuchs (07, p. 423) sagt auch von *Aa. Latreillei*, daß die Kiemen nicht etwa ein auf- und absteigendes Gefäß, sondern eine Blutlacune wie bei den Spioniden enthielten. Für die Spioniden freilich wurde diese Angabe von Cerruti (07, p. 14 des Separatabdruckes) als nicht zutreffend bezeichnet. Der Achsenstrang der Kieme besteht aus jenen hellen, wasserreichen Zellen mit winzigen Kernen, die Leydig als blasiges Bindegewebe bezeichnet hat. Die Aufgabe des Stranges besteht unzweifelhaft darin, die Kieme zu stützen. In der der Epidermis ähnlichen Kiemenwand heben sich scharf die lateral und median gelegenen, stabförmigen Wimperzellen ab, die von Gaule (81, p. 153) eingehend beschrieben worden sind. Ihre Cilien sind von solcher Größe, daß man sie schon mit einer Lupe erkennen kann. Frei von diesen Cilien bleibt die mit Tangorezeptoren ausgerüstete Kiemenspitze. Im lebenden Zustande sind die Kiemen tief blutrot, äußerst kontraktil und beweglich, wie herumtastend, wogegen die Dorsalcirren nur im Zusammenhang mit dem Notopodium bewegt werden können.

b_8) Zur postembryonalen Entwicklung der Podien.

Nebst der für die Systematik der Ariciiden so wichtigen Frage, ob am Prostomium der Larven von *Aricia foetida* vorübergehend Antennen zur Anlage oder Ausbildung gelangen, war es die nicht minder wichtige, wie das vom typischen Anneliden-Parapodium so abweichende, thoracale Fußblatt mit seinen bürstenähnlich gruppierten Borsten und seinen Papillen zustande komme, die mich veranlaßten, kursorisch die Larvenentwicklung dieser Art zu verfolgen.

Vom 1. bis 45. Tage haben die Larven bei einer Länge von $^1/_2$—1 mm und einer Breite von $^1/_6$—$^1/_4$ mm unverändert acht ausgebildete Segmente. Vom 1.—8. Tage sind diese Segmente nur mit Wimperringen ausgerüstet; vom 9. Tage an jedoch treten hierzu jederseits ein

Paar direkt aus der Haut entspringender Pfriemborsten, die auf ihrer einen Seite mit Querreihen von je zwei Zähnchen besetzt sind (Taf. 14, Fig. 11). Diese Zähnchen sind kräftiger und länger als die der definitiven Pfriemborsten und auch darin weichen jene von diesen ab, daß ihnen die das gestreifte Ansehen hervorrufenden Querleisten fehlen. Erst ungefähr vom 45. Tage an tritt eine Vermehrung der Segmente und damit auch eine weitere Ausbildung der Parapodien ein.

Bei 45—54 Tage alten, $1^1/_2$—2 mm langen und $^1/_4$ mm breiten Larven mit 14—20 ausgebildeten Segmenten ist der Dorsalcirrus schon sehr deutlich und die Kiemen bilden sogar schon stattliche Anhänge. An Stelle des früheren monostichen tritt nun, wenigstens im Vorderleibe, ein distiches Verhalten der Parapodien, das heißt, es sind nun durch einen Zwischenraum voneinander getrennte Notopodien und Neuropodien vorhanden, welch letztere durch den Besitz von Hakenborsten (nebst den Pfriemborsten) charakterisiert sind. Mit dieser Scheidung der Parapodien ist auch die Bildung der Regionen eingeleitet, und zwar haben Larven dieses Stadiums 10 thoracale Segmente. Sowohl die Notopodien als auch die Neuropodien sind noch so winzige Stummel, daß die Borsten auf den ersten Blick noch immer direkt aus der Haut hervorzutreten scheinen. An den Pfriemborsten ist die Zahl der Zähnchen-Querreihen auf 3—4 gestiegen und die Querleisten fangen an deutlich zu werden. Die Haken sind, abgesehen vom Größenunterschiede, schon bei diesen Larven jenen der Erwachsenen durchaus ähnlich; nur die Kerblinien sind schärfer ausgeprägt, so daß ein solcher larvaler Hakenkopf im Profil wie mit spitzen Zähnchen besetzt erscheint (Taf. 14, Fig. 11 *d*).

Auch bei 54—60 Tage alten, 3 mm langen und $^1/_3$ mm breiten Larven mit 24 ausgebildeten Segmenten besteht die thoracale Region noch aus 10 Segmenten. Während die Notopodien unverändert winzige, schwer nachweisbare Stummel bilden, fangen die Neuropodien des Thorax in diesem Stadium an, deutlich vorzuspringen (Taf. 12, Fig. 19); aber nicht etwa so wie bei dem definitiven Neuropod in Form eines Blattes, sondern in der eines stummelförmigen Fortsatzes. An der Basis dieses letzteren treten die Borsten aus, und zwar im 1.—5. Neuropod 2 vordere Reihen Haken und 1 hintere Reihe Pfriemen, und im 5.—9. je nur 1 Reihe von beiderlei Borsten. Diese so gestalteten und beborsteten thoracalen Neuropodien sind daher von den späteren, auf ihren Flächen dicht mit Haken und an ihren freien Rändern mit Papillen besetzten Fußblättern noch sehr verschieden. Und in nicht viel geringerem Grade gilt dies auch für die abdominalen Neuropodien; denn an Stelle der späteren zweiflossigen Ruder mit Ventralcirrus finden sich nur rundliche Vorwölbungen, an deren Basen die Borsten austreten.

Bei 60—80 Tage alten, 4 mm langen, $^1/_2$ mm breiten Larven mit 33 ausgebildeten Segmenten ist die Zahl der thoracalen Segmente auf 12—13 gestiegen, und in den abdominalen Notopodien sind die Aciculae sowie die Gabelborsten zur Ausbildung gelangt. Die im vorhergenden Stadium noch stummelförmigen Neuropodien des Thorax erscheinen in den vordersten 5 setigeren Segmenten stark verkürzt und abgeflacht (Taf. 12, Fig. 20). Die hinteren Neuropodien des Thorax dagegen haben die Stummelform noch wenig verändert beibehalten. Abgesehen von den letzten 2—3 haben alle thoracalen Neuropodien dieses Stadiums 2 Reihen Haken und 1 Reihe Pfriemborsten. Die abdominalen Neuropodien haben noch immer die Form eines einheitlichen Fortsatzes, der aber nicht mehr halbrund, sondern stumpf konisch ist (Taf. 12, Fig. 21 und 22). Auch in ihnen sind nun die Aciculae in ihrer charakteristischen Form aufgetreten.

Erheblich weiter entwickelt sind die Larven des 80.—90. Tages. Sie messen 8 mm in der Länge, $^3/_4$ mm in der Breite und bestehen aus 53 ausgebildeten Segmenten, wovon 13—14 auf den Thorax kommen. Hier endlich bilden die Notopodien deutliche Höcker, die freilich, ebenso wie bei den Erwachsenen, gegenüber den stattlichen Dorsalcirren, nur wenig hervortreten. Die thoracalen Neuropodien ferner nähern sich nun der definitiven Form des Fußblattes, und die Bildung ihrer podialen Papillen hat begonnen (Taf. 12, Fig. 23). Das 1.—3. Neuropod ist mit je 1, das 4.—10. mit je 2, und das 11. und 12. wieder mit je 1 solchen Papille ausgerüstet. Auch in den Neuropodien des Abdomens ist ein bedeutender Fortschritt zu verzeichnen: der im vorigen Stadium noch ungegliederte parapodiale Fortsatz endet nämlich jetzt in zwei Flößchen, zwischen denen, so wie bei den erwachsenen Tieren, die Borsten austreten (Taf. 12, Fig. 24 und 25).

Bei 90—100 Tage alten Larven von 9 mm Länge, 1 mm Breite und 65 ausgebildeten Segmenten, wovon 15—16 auf den Thorax kommen, hat die Zahl der podialen Papillen folgendermaßen zugenommen:

1.	Neuropod	1 Papille.
2.	»	1 Papille und 1 Stumpf (= in Ausbildung begriffene Papille).
3.—11.	»	2 Papillen, wovon die dorsal stehende die längere.
12.—13.	»	3 Papillen, wovon die dorsal stehende die längste.
14.	»	2 Papillen, die beide noch sehr klein.
15. und 16.	»	1 Papille. Diese beiden Neuropodien haben teilweise noch abdominalen Charakter (Regionenwechsel).

Die Neuropodien des Abdomens haben gegenüber dem vorigen Stadium keine wesentlichen Fortschritte gemacht, insbesondere fehlt noch jede Spur des Ventralcirrus und Intercirrus.

Die weitere Entwicklung wurde an gefischten jungen Tieren verfolgt. Solche von 1 mm Breite und 19 Thoraxsegmenten weisen gegenüber dem letzten Stadium der gezüchteten Larven nur den Unterschied auf, daß die Zahl der podialen Papillen in der mittleren Thoraxregion von 3 auf 4 gestiegen ist. Dagegen ließen $1^1/_4$ mm breite Junge mit 19—20 Thoraxsegmenten darin eine Weiterentwicklung erkennen, daß nicht nur die Zahl der podialen Papillen in den mittleren Thoraxsegmenten auf 4—5 gestiegen, sondern daß auch in den ersten 12 abdominalen Segmenten der Intercirrus stummelförmig angelegt ist (Taf. 12, Fig. 26 bis 28).

Bei $1^1/_2$ mm breiten Jungen endlich, mit 21 Thoraxsegmenten, fand sich auch das allein noch fehlende parapodiale Organ in Anlage, nämlich der Ventralcirrus. Und gleichzeitig mit ihm treten auch die subpodialen Papillen auf, und zwar im 19. Segment deren 2, im 20. deren 4, im 21. deren 6 und im 22. deren 2 jederseits. Die podialen Papillen haben eine weitere Vermehrung erfahren: es fanden sich nämlich im 1.—17. Segment deren 1—6, im 18. deren 4, im 19. und 20. deren 3 und im 21. deren 1 (Taf. 12, Fig. 29—31).

Als auffallendste Fakta dieser larvalen Podienentwicklung mögen kurz hervorgehoben werden: 1. Die frühe Ausbildung der Kiemen und Dorsalcirren. 2. Die stummelförmige Anlage der im definitiven Zustande blattförmigen Neuropodien. 3. Das späte Auftreten von Intercirrus und Ventralcirrus. 4. Das späte Auftreten der podialen und besonders der subpodialen Papillen. 5. Die Tatsache, daß schon die provisorischen, monostich angeordneten Larvenborsten ariciidenähnlich sind, und 6. endlich, daß schon in einem sehr frühen Stadium die Borsten der distich angeordneten Parapodien die für die ausgebildeten Ariciiden charakteristische Struktur aufweisen.

c) Wehrdrüsen.

Vom 13. Segmente des Thorax bis zu dessen Ende findet sich in jedem Segment zwischen Notopod und Neuropod, jedoch näher dem letzteren, eine durch ihre bedeutende Größe auffallende Drüse (Taf. 13, Fig. 11—14). Nur in seltenen Fällen läßt sich auch über den Thorax hinaus im 1. Abdomensegment, bald nur auf einer Seite, bald auf beiden Seiten noch je ein winziges Exemplar erkennen, und da wir es in solchen Fällen mit abdominalen Segmenten zu tun haben, die in thoracaler Umwandlung

begriffen sind, so hindern sie nicht, die Regel zu statuieren, daß das Vorkommen dieser Drüsen auf den Thorax, und zwar auf dessen hintere Abteilung beschränkt ist. Vom Beginne ihres Auftretens wachsen die Drüsen rasch bis zu ihrem größten Kaliber, behalten dieses mehrere Segmente hindurch bei, um sodann wieder gegen das Thoraxende hin allmählich an Größe abzunehmen. Die Form der Drüsen ist, wenn man nur ihren Körper berücksichtigt, eiähnlich; im Zusammenhang mit dem Ausführungsgange dagegen mehr keulenartig. Dieser sehr kurze Ausführungsgang mündet zwischen Notopod und Neuropod, jedoch näher dem letzteren, in einer offenbar vorstülpbaren Hauteinstülpung. Die ganze Drüse ist von einer sehr geräumigen centralen Höhle durchsetzt. Radial um diesen Hohlraum und pallisadenartig regelmäßig nebeneinander sind die Secretzellen angeordnet, Zellen mit winzigen Kernen und zahlreichen glänzenden Secretkügelchen. Außen wird die ganze Drüse von einer Muskelschicht umhüllt, deren Faserbündel einen spiraligen Verlauf haben (Taf. 13, Fig. 13). Diese Muskulatur ist von solcher Mächtigkeit, daß sie (im Querschnitt gemessen) reichlich ein Viertel des ganzen Drüsenleibes einnimmt, und ihre Kontraktion wird daher wohl imstande sein, das Secret in kräftigem Strahl zu entleeren. Genau in denselben thoracalen Segmenten, wie die Drüsen, unmittelbar vor diesen gelegen, und endlich auch aus demselben Hautporus vorschnellbar, finden sich die oben p. 297 unter den Borsten beschriebenen Wehrstachel, über deren funktionelle Zusammengehörigkeit mit den Drüsen kein Zweifel herrschen kann.

Die im vorstehenden beschriebenen Drüsen wurden zuerst von Claparède (68, p. 308) erwähnt; aber irrtümlicherweise als dem Hinterleibe zugehörig dargestellt. In einer folgenden Publikation (73, p. 137) korrigiert er aber diese Angabe dahin, daß sie in einer nicht näher bestimmten Zahl von Thoraxsegmenten vorkämen, schildert ferner ihre Lage im Segment, ihren Bau, erkennt ihre nahen Beziehungen zu den Wehrstacheln und äußert endlich auch Vermutungen über ihre Funktion. Wahrscheinlich gelange das von der Drüse abgeschiedene Secret bis zur Spitze des als Waffe fungierenden Stachels, und der für *Aa. f.* so charakteristische Geruch hafte wahrscheinlich am Secret, weshalb er vorschlägt, die Drüsen »glandes répugnatoires« (was ich mit »Wehrdrüsen« übersetze) zu nennen. Ich bin mit Claparède, wie das schon aus dem bei Beschreibung der Wehrstachel oben p. 298 Gesagtem hervorgeht, darin einverstanden, daß wir es in diesen Drüsen (und den Stacheln) mit einer Waffe, sei es zum Angriffe, sei es zur Abwehr, zu tun haben; unzutreffend dagegen ist Claparèdes Vermutung, daß der Geruch lediglich ihrem Secrete anhafte; denn es haftet dieser Geruch an allen Körperstellen, so daß er wahr-

scheinlich eine Eigenschaft der Haut oder des Hautsecrets bildet (vergl. oben p. 280 *Aa. foetida*, α Allgemeine Körperform). Schwierig ist es die morphologische Dignität dieser Drüsen zu bestimmen. Claparède ließ es dahingestellt, ob sie modifizierte Nephridien darstellten, oder eher den thoracalen mit Nephridien zugleich auftretenden Drüsen der Polydoren vergleichbar seien. Ich selbst habe in meiner Monographie der Capitelliden (87, p. 337) diese Drüsen als »wahrscheinlich« zu den Spinndrüsen gehörig aufgeführt, aber hinzugefügt, daß die Richtigkeit dieser Einordnung von der Natur des Secretes abhängig sein müsse. Da ich mich nun davon überzeugt habe, daß dieses Secret weder stab- noch fadenförmig ist, so halte ich es für wahrscheinlicher, daß die Wehrdrüsen umgewandelte Nephridien darstellen, ähnliche wie die Speicheldrüsen gewisser Anneliden und die Wehrdrüsen gewisser Myriopoden und Insekten (vgl. Eisig, 87, p. 371—403). Noch sei erwähnt, daß Cerruti (09, p. 478) bei *Aricidea jeffreysii*, die zu der den Ariciiden so nahe verwandten Familie der Paraoniden gehört, ebenfalls in einer gewissen Zahl von Segmenten des Vorderleibes, je ein Paar Drüsen gefunden hat, die er jenen von *Aa. f.* für homolog hält.

Wenn man bisher angenommen hat, daß die Wehrdrüsen für unsre Art charakteristisch seien, so wird sich aus dem Folgenden ergeben, daß diese Annahme unhaltbar geworden ist, indem ich zwei neue Arten zur Beschreibung bringen werde (*Aa. ramosa* und *Aa. imitans*), die ebensolche Wehrdrüsen haben wie *Aa. foetida*, und überdies auch durch Moore eine Art mit wenn auch etwas abweichenden Wehrdrüsen (siehe unten: Revidierte Arten, *Aricia nuda*) bekannt geworden ist.

d) Regionenwechsel.

Aricia foetida gehört zu den Arten, bei welchen sich der Wechsel der Regionen nicht plötzlich, sondern allmählich, und zwar im Verlaufe von 2—3 Segmenten vollzieht. Da nun aber gerade jene Teile des Neuropodiums, die zur Charakterisierung der beiden Körperabschnitte am meisten beitragen, nämlich die mit podialen Papillen besetzten neuralen Fußblätter im Thorax und die zweiflossigen neuralen Ruder im Abdomen, in Umwandlung begriffen sind, so müssen noch andere Merkmale zur Feststellung der beiden Regionen herangezogen werden. Als solche können aber nur die für die Systematik nicht minder wichtigen übrigen Teile der Parapodien, nämlich die Borsten, in Betracht kommen. Demgemäß zähle ich alle Segmente, deren Neuropodien mit Hakenborsten ausgerüstet sind, und denen Aciculae fehlen, zum Thorax, und jene, wo an Stelle der Haken Pfriemborsten und Aciculae vorhanden sind, zum Abdomen.

Diese Feststellung hat aber zur Folge, daß sich, je nachdem die den Übergang vermittelnden Segmente schon oder noch mit der einen oder andern Borstenform ausgerüstet sind, der Endpunkt des Thorax, oder der Anfangspunkt des Abdomens um 1—2 Segmente verschieben und so individuelle Schwankungen hervorrufen kann.

Liste über den Regionenwechsel bei ausgebildeten Tieren verschiedener Größe.

Länge des Tieres in cm	Regionenwechsel in Segment
4	24
5	24
6	24—25
7	23
10	25
13	26
14	24
16	25
17	25
17	26
18	27

Liste über den Regionenwechsel bei aus Eiern gezogenen Larven verschiedenen Alters.

Länge in mm	Größte Breite in mm	Segmentzahl	Alter nach Tagen seit dem Ausschlüpfen	Regionenwechsel in Segment
2—3	1/4—1/3	25—30	48— 60	10
4	1/2	37	60— 80	12—13
8	3/4	59	80— 90	14—15
8 1/2	1	70	90—100	16—17

Liste über den Regionenwechsel bei gefischten Larven und Jungen verschiedenen Alters.

Länge	Breite in mm	Regionenwechsel in Segment
Körperende fehlt	1 1/4	20—21
»	1 1/2	22

Wie sich aus vorstehender Liste ergibt, schwankt der Regionenwechsel bei ausgebildeten Tieren von 4—18 cm Länge zwischen dem 23. und 27. Segment. Daß diese Schwankung nicht bloß auf Größenverschiedenheit beruht, geht schon daraus hervor, daß bei 10 und bei 17 cm

langen Tieren gleicherweise im 25. Segment der Wechsel der Regionen eintreten kann. Immerhin macht sich bei weiterer Zunahme der Größe die Tendenz geltend, den Regionenwechsel nach hinten zu verrücken, so bei 18 cm langen Tieren bis in das 27. Segment. In noch höherem Grade kommt diese Tendenz zum Ausdruck, wenn wir die Liste der Larven ins Auge fassen, wo bei einer Länge von 2—3 mm der Regionenwechsel im 10. und bei $8^1/_2$ mm langen im 16.—17. Segment eintritt. Und wenn sich dagegen einwenden läßt, daß hier notgedrungene mit der Entwicklung und dem Wachstum verbundene Verschiebungen vorliegen, so gilt doch Gleiches nicht für die in der dritten Liste aufgezeichneten jungen, aber schon ausgebildeten Tiere, die den Regionenwechsel im 20.—22. Segment aufweisen. Da nun bei Anneliden die Vermehrung der Segmente nicht auf Interkalation beruht, hingegen stets am Körperende, im Bereiche der sogenannten präpygidialen Wachstumszone (vgl. über diesen Terminus, Eisig, 06, p. 10) erfolgt, so bedeutet das Nachhintenrücken des Regionenwechsels, daß mit zunehmendem Alter abdominale Podien in thoracale umgewandelt werden. Schon in dieser Hinsicht muß es von Interesse sein, die Beschaffenheit dieser Podien der Übergangsregion, insbesondere die der hauptsächlich der Modifikation unterworfenen Neuropodien, ins Auge zu fassen.

In Taf. 12, Fig. 13—17 habe ich von einem in die einzelnen Segmente zerlegten Tiere diese Podien der rechten Seite mit der Kamera abgebildet. Im 23. Segment (Fig. 13) enthält das bereits stark reduzierte Fußblatt nur noch eine Reihe Haken nebst einer Reihe neuropodialer Pfriemborsten, und dahinter nur noch vier podiale Papillen, die fast ohne Unterbrechung die Reihe der subpodialen fortsetzen. Im 24. Segment (Fig. 14) verhalten sich bei noch weiterer Reduktion des Fußblattes die Borsten ähnlich, die vier Papillen dagegen sind durch einen weiten Zwischenraum von den subpodialen getrennt, und die unterste der vier podialen steht nicht mehr in der Reihe, sondern hinter der dritten. Im 25. Segment (Fig. 15) endlich ist zwar das Fußblatt noch zu erkennen, aber ohne Haken und ohne neuropodiale Pfriemen, wogegen (zwischen den beiden mittleren Papillen) ein Bündel abdominaler Pfriemen vorhanden ist, die dieses Segment als erstes Abdomensegment charakterisieren. Von den vier bisher wenig voneinander verschiedenen Papillen lassen sich nun die am meisten dorsal stehende als Intercirrus, die zwei nächsten als zweiflossiges abdominales Neuropod und die unterste als Ventralcirrus erkennen. Vollständig ausgebildet erscheinen jedoch diese Anhänge erst im 26. Segment (Fig. 16) also im 2. Abdomensegment. Ähnliche Übergangssegmente habe ich in Taf. 12, Fig. 18 nach einem in toto eingeschlossenen Tier

in der Profillage abgebildet; doch kommt da das Verhältnis zwischen Papillen und Podien nicht so deutlich zum Vorschein.

Wäre das, was, insbesondere im zuerst geschilderten Falle, der Augenschein lehrt, richtig, würde sich in der Tat aus vier podialen Papillen des thoracalen Neuropodiums das zweiflossige abdominale Neuropod mit seinen Cirren aufbauen, so würde dadurch die Papille einen hohen morphologischen Wert erlangen; bildete sie doch das Elementarorgan für den Podienaufbau. Aber schon die einfache Tatsache, daß im Laufe des Wachstums, wie schon oben hervorgehoben worden, nicht etwa thoracale Podien in abdominale, sondern umgekehrt abdominale in thoracale umgewandelt werden, wirft diese durch den Augenschein aufgedrängte Ableitung über den Haufen; denn wenn von einer Ableitung überhaupt die Rede sein könnte, so müßte umgekehrt gefolgert werden: aus dem zweiflossigen abdominalen Neuropod mit seinem Intercirrus und Ventralcirrus bilden sich die vier podialen Papillen der letzten thoracalen Neuropodien. Was ebenfalls dagegen spricht, daß die Papille die Bedeutung eines solchen primären Organes habe, das ist ihr spätes Auftreten bei den Larven. Die podialen Papillen beginnen nämlich erst bei 8 mm langen und 56 Segmente zählenden Larven aufzutreten, und die subpodialen sogar erst bei jungen Tieren, die schon eine Breite von $1^1/_2$ mm erreicht haben, wogegen die Fußblätter der thoracalen Neuropodien schon bei 3 mm langen und 24 Segmente zählenden Larven als lappenartige Vorsprünge zu erkennen sind.

Ich habe oben p. 157, wo der Regionenwechsel im allgemeinen geschildert worden ist, hervorgehoben, daß für die Fälle, wo gleichzeitig eine mehr oder weniger große Zahl von Segmenten der Umwandlung unterliegen, eine diese Segmente zusammenfassende Bezeichnung erwünscht war und daß DE SAINT-JOSEPH (94, p. 88) bei Arten des Genus *Aricia* in der Tat eine solche Bezeichnung, nämlich indermediäre Region, geschaffen habe. An der gleichen Stelle wurde ferner schon betont, daß DE SAINT-JOSEPH insofern geirrt habe, als er dieser individuell variierenden und überdies sich je nach dem Alter der Tiere verschiebenden Segmentstrecke die Bedeutung einer besonderen, Thorax und Abdomen gleichwertigen Körperregion beilegte und sie überdies systematisch verwertete, weshalb ich auch anstatt intermediäre Region den Ausdruck intermediäre Segmente oder Übergangssegmente brauchte. Endlich wurde oben noch hinzugefügt, daß sich das Unhaltbare einer besonderen intermediären Region schon aus DE SAINT-JOSEPHS Versuch, diese dritte Region in einer bestimmten Species zu präzisieren, erweisen lasse, und dazu soll nun übergegangen werden.

Es sagt genannter Autor (94, p. 88) von der intermediären Region der *Aa. Latreillei* (mit der die von *Aa. foetida* übereinstimmen soll), daß sie nach dem letzten Segment der Vorderregion beginne und fünf Segmente umfasse, daß ferner die Kieme größer sei als in der ersten Region, und endlich beschreibt er die podialen Differenzen. Aber der Wert dieser Differenzen wird vom Autor selbst dadurch wieder illusorisch gemacht, daß er die Schilderung des Abdomens (région postérieure) mit dem Satze einleitet: »Dans la région postérieure, les rames sont semblables à celles de la région intermediaire, mais les papilles de la rame inférieure disparaissent et sont remplacées par un petit cirre ventral« usw. Ist nämlich das Verhalten der Podien zur Unterscheidung einer intermediären Region ungeeignet, was bleibt dann zu solcher Unterscheidung übrig? Daß sie nach dem letzten Segmente der Vorderregion beginne und fünf Segmente umfasse, ist keine Begründung; daß die Kiemen größer seien (als in der Vorderregion) gilt ebenso für die Hinterregion, und die subpodialen Papillen endlich können auch nicht als Kriterium dienen, weil sie sowohl in der Vorder- als auch in der Hinterregion vorkommen.

Wir müssen uns nach alledem auf die bisher angenommenen zwei Körperregionen, nämlich auf die vordere oder den Thorax und auf die hintere oder das Abdomen beschränken und können da, wo sich zwischen diese beiden allein gut definierbaren Regionen eine Mehrzahl von in Umwandlung begriffenen Segmenten einschiebt, zwar von intermediären Segmenten, nicht aber von einer intermediären Region sprechen.

Wie sich aus der oben p. 306 abgedruckten Liste ergibt, fand ich bei 4—18 cm langen Tieren die vordere Körperregion oder den Thorax von *Aa. f.* aus 24—27 Segmenten bestehend, wobei das borstenlose Mundsegment mitgezählt ist. Claparède (68, p. 306) gab 22 setigere Segmente, also 23 nach meiner Zählweise für 8 cm lange Tiere an, Lobianco (93, p. 24) 22—24 für 15 cm lange, und de Saint-Joseph (94, p. 92) endlich 23 und 25 = 24 und 26 nach meiner Zählweise, für zwei von ihm untersuchte Neapler Exemplare. Diese Angaben stehen, wenn man den Einfluß des Alters der Tiere und die Unsicherheit der Bestimmung der den Übergang vermittelnden 2—3 Segmente berücksichtigt, in guter Übereinstimmung. Bei dem in Dinard gefischten Exemplare von *Aa. f.* soll nun aber nach de Saint-Joseph der Thorax aus 31 oder 32, also 32 oder 33 einschließlich Mundsegment bestehen. Dieses Verhalten, sowie einige andre Abweichungen lassen es mir als fraglich erscheinen, ob diese Dinard-Tiere wirklich zu unsrer Species gehören.

e) Segmentale Wimperhügel.

Im Bereiche der dorsalen Medianlinie treten vom zehnten Segment an, also mit den Kiemen, den ganzen Körper entlang, von der übrigen Haut des Rückens sich scharf abhebende Verdickungen auf, die im Thorax nahe an der vorderen Grenze und im Abdomen mehr in der Mitte der Segmente ihre Lage haben (Taf. 11, Fig. 2 und 3 *Se Wl*). Die Form dieser Gebilde, die am Ende des Thorax ihre höchste Ausbildung erreichen, ist die eines Ankers mit stark verbreitertem Stiele (Taf. 13 Fig. 15). Beim lebenden Tiere zeigt sich, daß da, wo Stiel und Arme des Ankers zusammenstoßen, jederseits eine mit lebhaft schwingenden Cilien besetzte Grube vorhanden ist. Der übrige Teil der Anker verhält sich hinsichtlich seiner Struktur ähnlich der der Haut, nur mit dem Unterschiede, daß die auch sonst in der Haut verbreiteten Drüsenzellen und Pigmentkörner in der ankerförmigen Verdickung oder dem Hautschilde, wie wir diese Verdickung nennen wollen, dichter beieinander stehen. Diese rein ectodermalen Organe treten schon bei 79 Tage alten Larven, und zwar ebenfalls vom zehnten Segmente an auf und lassen sich mehrere Segmente hindurch verfolgen. Ihre Form ist aber von der der Erwachsenen noch sehr verschieden. Ja selbst bei jungen, 20 mm langen Tieren (Taf. 13, Fig. 16) ist der Stiel der Anker noch nicht deutlich und an Stelle der späteren wimpernden Gruben stehen von der Haut umwachsene, wurstförmige Wimperwülste.

Was haben nun diese ankerförmigen Hautschilde mit den seitlichen Wimpergruben morphologisch und physiologisch zu bedeuten? Über ihre Funktion bin ich weder bei *Aricia*, noch bei den andern Gattungen unsrer Familie ins klare gekommen; dagegen hat das vergleichende Studium wenigstens zu einem Verständnisse der besonderen Konfiguration geführt, die die fraglichen Organe bei *Aricia* aufweisen. Bei *Nainereis* und *Theostoma*, wo die Kiemen ganz seitlich über den Parapodien stehen und so die Rückenfläche frei lassen, findet sich, ebenfalls an der Vordergrenze, oder mehr in der Mitte der Segmente, jederseits ein Hügel, dessen Kuppe mit feinen Wimpern besetzt ist (Taf. 23 Fig. 6 und 7 *Se Wl*). Bei *Scoloplos*, wo die Kiemen dorsad in den Bereich der Medianlinie rücken, treffen wir auch das entsprechende Hügelpaar nahe dieser Linie nur durch eine mäßig breite Hautverdickung (Hautschild) voneinander getrennt (Taf. 19 Fig. 3 *Se Wl*). Bei *Scolaricia* ferner, wo die Kiemen nicht ganz so weit dorsal eingepflanzt stehen wie bei *Ss.*, sind die beiden ebenfalls stark genäherten Hügel schon etwas in die Tiefe gerückt und die sie umgebende Hautverdickung hat schon eine Form, die an jene der Schilde

von *Aa.* erinnert (Taf. 19 Fig. 9 *Se Wl*), und bei *Aa.* selbst endlich, deren Kiemen den höchsten Grad der dorsal-medianen Annäherung erreichen, sind die Hügel, wenigstens bei den ausgebildeten Tieren, ganz in die Tiefe gerückt und die sie bedeckenden Hautschilde haben eine ausgesprochene Ankerform.

Wäre die Familie allein durch das Genus *Aa.* vertreten, so müßten wir die fraglichen Organe »Wimpergruben« nennen. Da nun aber sowohl durch das geschilderte Verhalten der übrigen Gattungen, als auch durch das Verhalten jugendlicher Exemplare von *Aa. foetida* bewiesen ist, daß es sich bei den ausgebildeten Individuen dieser Gattung um eine sekundäre dermale Umwachsung ursprünglich freier Hügel handelt, so muß der Name »Wimperhügel« als morphologisch allein zutreffender auf alle Gattungen ausgedehnt werden. »Segmentale« habe ich aus dem Grunde beigefügt, weil auch die Kopfregion wimpernde Organe, nämlich die »cephalen Wimperorgane« oder die sogenannten »Nackenorgane« besitzt.

f) Nephridien und Genitalorgane.

In allen Segmenten des Abdomens, mit Ausnahme der ersten 8—10, findet sich unterhalb dem Ventralcirrus, an jenen von mir als Bauchwülste bezeichneten, sackförmigen Ausbuchtungen der Podien, in beiden Geschlechtern, ein von wulstiger Lippe umgebener Porus. Klein und oft schwer nachweisbar bei nicht geschlechtsreifen Tieren, erreichen diese Poren zur Zeit der Geschlechtsreife eine stärkere Ausbildung bei den ♂ und eine geradezu enorme Vergrößerung bei den ♀. Es ist aber nicht etwa allein das Wachsen der Dimensionen, auf dem das bei solchen geschlechtsreifen Tieren so auffällige Hervortreten der Pori beruht, sondern auch die damit einhergehende starke Vorwölbung ihrer Träger, der Bauchwülste, sowie deren drüsiges Aussehen. Diese Pori führen zunächst in sehr geräumige Behälter, die die Form von Urnen haben (Taf. 13, Fig. 18), und deren Bau, abgesehen von ihrem größeren Drüsenreichtum, mit dem der Epidermis übereinstimmt. Proximal geht die Lichtung der Urnen in diejenige eines Kanals über, der rostrad und zugleich ventrad nach dem Septum hinzieht und sich wie ein Stiel der Urne ausnimmt. Während die Wand dieses Stieles im Bereiche seiner Einmündung in die Urne aus einem einschichtigen Epithel besteht, wird dieses weiterhin mehrschichtig; Drüsenzellen sind jedoch an keiner Stelle vorhanden. Zahlreiche an dem Stiele befestigte Retractoren sowie einzelne an den Urnen sich inserierende Protractoren beweisen, daß die Urnen bis zu einem gewissen Grade vorstülpbar sind. Urnen und Stiele gehören unzweifelhaft in morphologischem Sinne zusammen, sie erscheinen als eine Hauteinstülpung, sie

bilden den ectodermalen Abschnitt des Nephridiums. Am Septum angelangt, ändert sich der Charakter dieses Nephridiums total. Der Urnenstiel geht nämlich in einen das Septum durchbrechenden Kanal über (Taf. 13, Fig. 17), dessen Wände aus rundlichen Zellen mit homogenem Inhalte bestehen, aus Zellen, die vollkommen mit jenen des die Leibeshöhle und die Septen überziehenden Peritoneums übereinstimmen. Nach dem septalen Durchbruche erweitert sich der Kanal und bildet so den im nächst vorderen Segmente gelegenen Trichter. Dieser zweite, histologisch so scharf vom ersten sich abhebende Teil bildet den mesodermalen Abschnitt des Nephridiums. Aus dem gewaltigen, drüsigen Anschwellen der Urnen und ihrer Poren, zur Zeit der Geschlechtsreife, insbesondere bei den ♀, läßt sich schließen, daß die Nephridien von *Aa. f.* im Dienste der Geschlechtstätigkeit stehen. Es ist von unsrer Art bekannt, daß sie ihre Eier in den Monaten Januar bis Juni in gelatinösen, cylindrischen, 6—8 cm langen Schläuchen, ähnlich jenen von *Loligo* ablegt, Schläuche, die nach Lobianco (93, p. 24), mit ihrem einen Ende auf dem Sande des Wohnortes unsrer Würmer befestigt sind. Obgleich über die Art dieser Eiablage keine Angaben existieren, und obgleich es auch mir nicht gelungen ist, diese Ablage zu beobachten, so stehe ich doch nicht an, die Vermutung auszusprechen, daß die Eier durch die Nephridien nach außen gelangen, und daß von den drüsenreichen Wänden der Urnen das Material für die Bildung der Eischläuche geliefert wird. Und in Anbetracht, daß auch die ♂, wenn auch mit viel weniger ausgebildeten Poren und Urnen ausgerüstet sind, liegt die weitere Vermutung nahe, daß der Eiablage eine Copulation vorausgeht.

Nahe den Septen, also im Bereiche der Nephridien, jedoch näher der ventralen Medianlinie, liegen, ebenfalls auf das Abdomen beschränkt, die Genitalorgane. Auf der Höhe der Geschlechtstätigkeit nehmen diese Organe so sehr an Umfang zu, daß sie nicht nur einen großen Teil der Körperhöhle, sondern auch den freien Raum der Bauchwülste ausfüllen. Während die Eier und daher auch die Ovarien graugrün gefärbt sind, erscheinen die Hoden milchweiß, so daß sich bei reifen Tieren ohne weiteres das Geschlecht erkennen läßt.

In Beziehung auf Geschlechtszellenbilhung und erste Entwicklungsvorgänge von *Aa. f.* verweise ich auf die vor kurzem erschienene Abhandlung Schaxels (12, p. 381—472).

g) Zur postembryonalen Entwicklung von *Aricia foetida*.

Aricia foetida legt ihre Eier in den Monaten Januar bis Juni in 6—8 cm langen, gelatinösen, cylindrischen Schläuchen, ähnlich jenen

von *Loligo* ab. Entsprechend der Häufigkeit der Art ist auch dieser ihr Laich während der genannten Monate leicht zu erlangen, und dieser Umstand bewog mich, die postembryonale Entwicklung einiger Organe zu verfolgen. Einiger Organe nur, und zwar solcher, die für den Hauptzweck dieser Arbeit, für die Systematik, in Betracht kommen. Zur Bequemlichkeit des Lesers habe ich zwar die einzelnen Ergebnisse dieser Untersuchung gleich im Anschlusse an die Beschreibung der betreffenden Organe mitgeteilt, möchte aber gleichwohl zur besseren Übersicht, die Fakta im Zusammenhange einander gegenüberstellen. Der Kürze halber habe ich die Form der auf p. 314 und p. 315 gedruckten Liste gewählt, in der sich die Zeitfolge des Auftretens der verschiedenen Organe sowie auch gewisse Modifikationen einzelner verfolgen lassen.

Weiter möchte ich im nachfolgenden noch ein paar Bemerkungen über die Züchtung der Larven hinzufügen, in der Voraussetzung, daß sie Forschern, die dieses bequeme Objekt, sei es für embryologische, sei es für entwicklungs-physiologische Arbeiten benützen wollen, von Nutzen sein können.

Es gelang mir, eine Larvenserie vom Tage ihres Ausschlüpfens (was je nach der Temperatur nach 2—3 Wochen erfolgt) bis zum 108. Tage, also bis zu einem Alter von ungefähr $3^1/_2$ Monaten aufzuziehen. Dabei verfuhr ich so, daß die je aus einem Schlauche ausgeschlüpften Larven in eine Glasschale übertragen und das Wasser täglich einmal erneuert wurde, was bei dem sehr ausgesprochenen Heliotropismus der schwimmenden Larven leicht zu bewerkstelligen ist. Noch leichter vollzieht sich dieser Wasserwechsel nachdem die Larven ihre Bewegung eingestellt haben und zu Boden gesunken sind, was ungefähr im Alter von 14 Tagen erfolgt. Von da an, oder doch mindestens eine Woche später, müssen sie gefüttert werden. Als passendste Nahrung hat sich der grünbraune Belag erwiesen, der sich in längere Zeit hindurch fungierenden Aquarien zu bilden pflegt, und der hauptsächlich aus mikroskopischen Algen und aus Diatomeen besteht. Tag für Tag wurde eine Anzahl dieser Larven fixiert, gefärbt und als Dauerpräparate eingeschlossen. Gewisse Stadien wurden auch frisch untersucht.

h) Synonyme und Homonyme.

Daß Claparède und Lobianco Tiere derselben Art wie ich unter ihren Händen hatten, ist sicher; zweifelhaft dagegen ist es, ob die von de Saint-Joseph als *Aa. f.* aufgeführten Würmer der Küste von Dinard zu unsrer Art gehören. Die Organisations-Verschiedenheiten, die solchen Zweifel begründen, wurden in den betreffenden vorhergehenden Be-

Liste über das Auftreten verschiedener Organe bei gezüchteten

Alter nach Tagen	Größe in mm		Segmente		Region.-Wechsel in Segment	Mundsegment länger als 1. setigeres	Kopflappen	Augen	Rüssel	Darmdivertik. reichen von Segment
	Länge	größte Breite	ausgeb. m. Borst.	unausgb. o. Borst.						
1—45	1/2—1	1/6—1/4	8	?		2 mal	sehr stumpf	gut ausgebildet m. Linsen	Vorderdarm glatt, m. ventralem muskulösen Schlundkopf (primärer Rüssel)	
45—54	1 1/2	1/4	14	?	10	1 1/4 »	»	»	»	6—4
	2	»	20	5	»	»	»	»	»	8—6
54—60	3	1/3	24	6	»	»	stumpf	»	»	9—5
60—80	4	1/2	33	4	12—13	ebenso lang wie 1. setigeres	»	»	Die Wülste des sekundären Rüssels in Ausbildung begriffen, Schlundkopf und Muskeln des primären im Schwinden	12—8
80—90	8	3/4	56	3	14—15	»	fängt an spitz zu werd.	»		18—10
90—100	9	1	65	5	16—17	»	spitz	»	Falten des sekund. Rüssels ausgebildet. Schlundkopf u. Muskeln des primären verschwund.	22—13
	Körp.-Ende fehlt	»			20	»	»	»	»	23—16
	»	1 1/4			20—21	»	»	schon etwas in Rückbildung	»	?
	»	1 1/2			22	»	»	»	»	?

Uriten	Kiemen treten auf in Segment	Verhalten der Parapodien	Podiale Papillen	Subpodiale Papillen	1. Gabelborst. in Segment	Wehrdrüsen in Segment	Segmentale Wimperhügel in Segment	
papillenförm.		Vom 9. Tage ab jederseits 1 Paar mit Zähnchen besetzter, provisorischer Pfriemborsten (monostiche Anordnung)						gezüchtete Larven
»	10—13	Dorsalcirrus deutlich. Distiche Anordnung der Parapodien. Notopodien u. Neuropodien noch winzige Stummel. Die Neuropodien durch Hakenborsten charakterisiert. An den Pfriemborsten ist die Zahl der Zähnchen in den Querreihen auf 3—4 gestiegen und die Spangen beginnen deutlich zu werden. Haken denen der Erwachsenen durchaus ähnlich						
cirrusförm.	10—20							
»	10—24	Die thoracalen Neuropodien treten als stummelförmige Fortsätze hervor, an deren Basis die Haken und Pfriemenborsten austreten. Die abdominalen Neuropodien haben die Form rundlicher Hügel, an deren Basis die Borsten austreten						
»	10—33	An den abdominalen Notopodien sind die Aciculae und die Gabelborsten zur Ausbildung gelangt. Die stummelförmigen thoracalen Neuropodien des vorderen Thorax schon verkürzt und abgeflacht. Sie sind mit 2 Reihen Haken und einer Reihe Pfriemborsten besetzt. Die Anlage der abdominalen Neuropodien hat nun die Form eines stumpfen Konus. Auch in ihnen sind Aciculae von der charakteristischen Form aufgetreten			12		10—12	
»	10—56	Die Notopodien bilden nun deutliche Höcker. Die thoracalen Neuropodien nähern sich der Blattform. Die Bildung podialer Papillen hat begonnen. Die abdominalen Neuropodien enden in 2 Flößchen, zwischen denen die Borsten austreten	1—2		15	Anlage im 13.	10—?	
fadenförm.	10—65	Zunahme der podialen Papillen	1—3		»	Anlagen im 12. bis 14. mit Poren	»	
»	10—?	Weitere Zunahme der podialen Papillen	1—4		17	13—18 zum Teil schon ausgebildet mit Wehrstachel	»	frei gefischte junge Tiere
»	»	Weitere Zunahme der podialen Papillen. In den ersten 12 Abdomensegmenten ist der Intercirrus zur Ausbildung gelangt	?		?	13—19	»	
»	»	Ausbildung des Ventralcirrus und der subpodialen Papillen	1—6		19	13—21	»	

Liste über das Auftreten verschiedener Organe bei gezüchteten Larven und gefischten jungen Tieren der Species *Aricia foetida*.

Alter nach Tagen	Größe in mm: Länge	Größe in mm: größte Breite	Segmente: ausgeb. m. Borst.	Segmente: unausgeb. o. Borst.	Region.-Wechsel in Segment	Mundsegment länger als 1. setigeres	Kopflappen	Augen	Rüssel	Darmdivertik. reichen von Segment
1—45	1/2—1	1/6—1/4	8	?		2 mal	sehr stumpf	gut ausgebildet m. Linsen	Vorderdarm glatt, m. ventralem muskulösen Schlundkopf (primärer Rüssel)	
45—54	1 1/2	1/4	14	?	10	1 1/4 »	»	»	»	6—4
	2	»	20	5	»	»	»	»	»	8—6
54—60	3	1/3	24	6	»	»	stumpf	»	»	9—5
60—80	4	1/2	33	4	12—13	ebenso lang wie 1. setigeres	»	»	Die Wülste des sekundären Rüssels in Ausbildung begriffen, Schlundkopf und Muskeln des primären im Schwinden	12—8
80—90	8	3/4	56	3	14—15	»	fängt an spitz zu werd.	»		18—10
90—100	9	1	65	5	16—17	»	spitz	»	Falten des sekund. Rüssels ausgebildet. Schlundkopf u. Muskeln des primären verschwund.	22—13
	Körp.-Ende fehlt	»			20	»	»	»	»	23—16
	»	1 1/4			20—21	»	»	schon etwas in Rückbildung	»	?
	»	1 1/2			22	»	»	»	»	?

Uriten	Kiemen treten auf in Segment	Verhalten der Parapodien	Podiale Papillen	Subpodiale Papillen	1. Gabelborst in Segment	Wehrdrüsen in Segment	Segmentale Wimperhügel in Segment	
papillenförm.		Vom 9. Tage ab jederseits 1 Paar mit Zähnchen besetzter, provisorischer Pfriemborsten (monostiche Anordnung)						gezüchtete Larven
.	10—13	Dorsalcirrus deutlich. Distiche Anordnung der Parapodien. Notopodien u. Neuropodien noch winzige Stummel. Die Neuropodien durch Hakenborsten charakterisiert. An den Pfriemborsten ist die Zahl der Zähnchen in den Querreihen auf 3—4 gestiegen und die Spangen beginnen deutlich zu werden. Haken denen der Erwachsenen durchaus ähnlich						
cirrusförm.	10—20							
»	10—24	Die thoracalen Neuropodien treten als stummelförmige Fortsätze hervor, an deren Basis die Haken und Pfriemenborsten austreten. Die abdominalen Neuropodien haben die Form rundlicher Hügel, an deren Basis die Borsten austreten						
»	10—33	An den abdominalen Notopodien sind die Aciculae und die Gabelborsten zur Ausbildung gelangt. Die stummelförmigen thoracalen Neuropodien des vorderen Thorax schon verkürzt und abgeflacht. Sie sind mit 2 Reihen Haken und einer Reihe Pfriemborsten besetzt. Die Anlage der abdominalen Neuropodien hat nun die Form eines stumpfen Konus. Auch in ihnen sind Aciculae von der charakteristischen Form aufgetreten			12		10—12	
»	10—56	Die Notopodien bilden nun deutliche Höcker. Die thoracalen Neuropodien nähern sich der Blattform. Die Bildung podialer Papillen hat begonnen. Die abdominalen Neuropodien enden in 2 Flößchen, zwischen denen die Borsten austreten	1—2		15	Anlage im 13.	10—?	
fadenförm.	10—65	Zunahme der podialen Papillen	1—3		»	Anlagen im 12. bis 14. mit Poren	»	
»	10—?	Weitere Zunahme der podialen Papillen	1—4		17	13—18 zum Teil schon ausgebildet mit Wehrstachel	»	frei gefischte junge Tiere
»	»	Weitere Zunahme der podialen Papillen. In den ersten 12 Abdomensegmenten ist der Intercirrus zur Ausbildung gelangt	?		?	13—19	»	
»	»	Ausbildung des Ventralcirrus und der subpodialen Papillen	1—6		19	13—21	»	

schreibungen schon so eingehend dargelegt, daß ich mich hier darauf beschränken kann, sie summarisch aufzuführen. Bei der *Aa. f.* Dinards findet 1. der Regionenwechsel im 32. oder 33. Segment statt, beginnen 2. die subpodialen Papillen im 19., 20., 21. oder 24. Segment, wobei die vom 23.—28. mehrreihig sein können, und scheinen endlich 3. die Augenflecke zu fehlen. Bei der *Aa. f.* Neapels dagegen findet 1. der Regionenwechsels im 24.—27. Segment statt, beginnen 2. die subpodialen Papillen stets im 19. Segment und können sich bis zum 30. erstrecken, ohne aber jemals Mehrreihigkeit aufzuweisen, und sind 3. endlich deutliche Augenflecke vorhanden. Daß der Geruch und der Besitz von Wehrdrüsen nicht für die Zugehörigkeit zu unsrer Art entscheidend zu sein brauchen, wurde oben p. 281 und p. 305 auseinandergesetzt. Obgleich nun die vorerwähnten Unterschiede zum Teil schwerwiegende sind, so habe ich mich doch darauf beschränkt, in der Liste der Synonyme der Aufführung DE SAINT-JOSEPHS ein Fragezeichen beizusetzen, und zwar deshalb, weil dieser Autor auch Exemplare unsrer Art aus dem Golfe von Neapel untersucht und eine der wichtigsten Abweichungen, nämlich die des Regionenwechsels, selbst erkannt hat. Eine erneute und eingehendere Bearbeitung der Dinardspecies, unter Berücksichtigung der Borsten, wird zu entscheiden haben, ob sie fürderhin als ein Homonym von *Aa. f.* anzusehen ist.

Diese erneute Untersuchung wird auch die etwaigen Beziehungen zur nächstfolgenden Art, nämlich zu *Aa. imitans* n. sp. festzustellen haben; denn bei dieser beginnen die Kiemen ebenfalls im 10. Segment und treten die subpodialen Papillen ebenfalls in einigen Segmenten mehrreihig auf. Was aber der Subsumierung der Dinardform unter *Aa. i.* auf Grund des bis jetzt Bekannten im Wege steht, ist erstens, daß DE SAINT-JOSEPH nur von einem Exemplare spricht, bei dem er die Mehrreihigkeit der Papillen gefunden habe, und zweitens seine Angabe, daß der Thorax aus 31—32 Segmente (gegenüber 25—26 bei *Aa. i.*) bestehe.

Ein unzweifelhaftes Homonym ist dagegen der von FAUVEL (07, p. 1) als *Aa. f.* beschriebene Wurm aus dem Golfe von Bône. Bei ihm beginnen die Kiemen im 7. setigeren, also im 8. Segment und die subpodialen Papillen im 14. oder 15. setigeren, also im 15. oder 16. Segment, wenn das Mundsegment mitgezählt wird. Nun beginnen aber die subpodialen Papillen bei den hiesigen Exemplaren von *Aa. f.* fast ausnahmslos im 19. und die Kiemen im 10. Segment. Allein dieser abweichende Anfang der Kiemen genügt, um zu erweisen, daß diese FAUVELsche *Aa.* nicht unsrer Art zugehören kann; denn, wie oben p. 299 gezeigt wurde, ist ja dieser Kiemenanfang so konstant, daß er schon bei $1^1/_2$ mm langen und nur

14 Segmente zählenden Larven sich geltend macht. Für Fauvel war bei der Einordnung der fraglichen Tiere die Tatsache entscheidend, daß sie den von *Aa. f.* bekannten »Geruch« und wahrscheinlich auch Wehrdrüsen haben. Daß nun aber gerade diese beiden Charaktere die Zugehörigkeit zu *Aa. f.* allein nicht zu entscheiden vermögen, wurde im vorhergehenden schon mehrfach betont (vgl. besonders oben p. 281 und p. 305). Habitat der Tiere des Golfes von Bône ist weicher Schlamm in 22 m Tiefe. Im nachfolgenden werde ich zwei neue Formen aus dem Golfe von Neapel, nämlich *Aa. Cuvieri* Var. *perpappilata* und *Aa. ramosa* beschreiben, die ebenfalls im Schlamme in einer Tiefe von 20—30 m leben. Bei *Aa. C. p.* beginnen die Kiemen im 6., die subpodialen Papillen im 17. Segment und es fehlen die Wehrdrüsen; bei *Aa. r.* beginnen die Kiemen im 7. oder 8., die subpodialen Papillen ebenfalls im 17. Segment, und Wehrdrüsen sind vorhanden. Wie es sich mit dem »Geruche« verhält, vermag ich nicht anzugeben, weil ich von diesen hier seltenen Tieren nur einige Spiritusexemplare vorfand. Es scheint mir wohl möglich, daß die von Fauvel irrtümlich als *Aa. f.* beschriebene Ariciide aus dem Golfe von Bône einer dieser beiden Neapler Schlammspecies zugehört; aber für eine Entscheidung der Frage reicht Fauvels Beschreibung nicht aus, so daß wir eine erneute Untersuchung erst abzuwarten haben.

In eben dieser seiner Beschreibung der *Aa. f.* aus dem Golfe von Bône erwähnt Fauvel auch eine *Aa. f.* aus Cherbourg, die 29—30 Thoraxsegmente besitzt, also höchst wahrscheinlich mit jener *Aa. f.* identisch ist, die de Saint-Joseph ebenfalls aus dem Kanal (Küste von Dinard) beschrieben hat, und die ich unter den Synonymen mit einem Fragezeichen versehen habe. In seiner Speciesdiagnose vereinigt nun Fauvel die Charaktere seiner *Aa. f.* aus Bône mit solchen der *Aa. f.* des Kanals, indem er insbesondere die Segmentzahl des Thorax als zwischen 20 und 32 schwankend bezeichnet; demgegenüber sei ausdrücklich hervorgehoben, daß sich die hier besprochene Homonymie lediglich auf die Ariciide des Golfes von Bône bezieht.

2. *Aricia imitans* n. sp.

Diagnose:

Schlanke, gelbrot gefärbte, 12 cm lange und vorn 2—3 mm breite Tiere mit zwei Augenflecken. Die schmal lanzettförmigen Kiemen beginnen im 10. Segment. Regionenwechsel allmählich im 26. bis 27. Segment. Neuropodiale Fußblätter halbmondförmig. Flößchen der abdominalen Neuropodien spitz und ungleich lang. Form der Papillen spitz-konisch. Subpodiale Papillen vom 18.—30. (auch bis

35. und 40.!) Segment; zum Teil mehrreihig. Sämmtliche Haken gekerbt und hintere nur wenig dicker als vordere. Ventralcirrus spitz-konisch. Pseudohaken, Wehrdrüsen und Intercirrus vorhanden.

Fundort:

Golf von Neapel: Küste des Posillipo: Donn' Anna, Villa Rendel und Villa Capella, 8 m tief im Sande.

Von dieser seltenen neuen Art habe ich nur drei Exemplare erhalten, und zwar 1. ein 8 cm langes reifes ♀, dem ein Teil des Hinterleibes fehlte, und dessen größte Breite $2^1/_4$ mm betrug; 2. ein 12 cm langes reifes ♂, dem nur die letzten Schwanzsegmente abgingen (Breite 2 mm), und 3. ein Bruchstück, das außer dem Thorax nur 35 Abdomensegmente besaß (Breite $2^1/_3$ mm). Die neue Art ist demnach kleiner als *Aa. f.*; auch ist sie nicht so lebhaft rot gefärbt wie letztere, sondern mehr rotgelb. Das betrifft vorwiegend den Thorax; denn das Abdomen des ♀ bot infolge der durchscheinenden Eier ein blaugraues und dasjenige des ♂ infolge der durchscheinenden Spermamassen ein weißliches Ansehen dar. Im Gesamthabitus gleicht *Aa. i.* auffallend der neuen Gattung *Scolaricia* (siehe unten), mit der sie auch die Wohnplätze gemein hat, daher der Speciesname.

Der mit zwei Augenflecken ausgerüstete Kopflappen, das Mundsegment und der Rüssel (Taf. 15, Fig. 1) unterscheiden sich in nichts Wesentlichem von den gleichnamigen Körperteilen der typischen Art (*Aa. f.*). Das Verhalten des Anus und der Uriten muß bis zum Fange eines intakten Exemplares dahingestellt bleiben.

Die Notopodien bilden dem ganzen Körper entlang, ähnlich wie bei den andern Arten, wenig über den Leib herausragende Stummel. Die dahinter eingepflanzt stehenden Dorsalcirren beginnen als winzige, konische Fortsätze, die im Verlaufe des Thorax rasch wachsen und zugleich Lanzettform annehmen. Im Abdomenanfange erreichen sie unter Umwandlung in die Scalpellform ihr Größenmaximum, das sie bis gegen das Abdomenende hin beibehalten (Taf. 15, Fig. 2—8). Es verhalten sich demnach die Dorsalcirren ähnlich jenen der typischen Art; auch darin, daß sie mediad mit kräftig schlagenden Cilien ausgerüstet sind.

Die Neuropodien des Thorax bilden so wie bei *Aa. f.* relativ breite, halbmondförmige Fußblätter mit vorn und hinten je 1—2 und in der Mitte je 4—6 Borstenreihen (Taf. 15, Fig. 2 u. 3). Auch die abdominalen Neuropodien stimmen mit jenen der typischen Art überein; insbesondere darin, daß die beiden Flößchen spitz enden, daß ferner das dorsale oder mediale Flößchen das längere ist, und daß endlich der Ventralcirrus spitzkonisch endigt (Taf. 15, Fig. 4, 5, 7 u. 8).

Die podialen Papillen unsrer Art sind etwas kürzer und spitzer als die der typischen (Taf. 15, Fig. 3), so daß ihre Reihen dem Rande des Fußblattes anstatt eines gekerbten, ein sägeförmiges Ansehen verleihen. Ihre Zahl dem Thorax entlang, verhält sich bei dem 25 thoracale, setigere Segmente zählenden Tiere folgendermaßen:

Parapod:	1. u. 2.	3.	4.	5. u. 6.	7. u. 8.	9.	10. u. 11.
Zahl der Papillen:	2	3	4	6	7	8	10

Parapod:	12. u. 13.	14. u. 15.	16.—20.	21. u. 22.	23.	24.	25.
Zahl der Papillen:	11	13	12	11	9	8	5

Aa. i. hat so wie *Aa. f.* einen Intercirrus, und zwar von ähnlicher Form und Größe (Taf. 15, Fig. 4, 5, 7 u. 8 *Ics*).

Von besonderem Interesse, weil eines der Hauptmerkmale zur Unterscheidung von *Aa. f.* bildend, sind bei unsrer Art die subpodialen Papillen. Von gleicher Form und auch annähernd von gleicher Größe wie die podialen, beginnen sie bei allen drei Exemplaren im 18. Segmente, um sich bei den beiden vollständigeren bis zum 30. Segmente fortzusetzen. Sie stehen in gewissen Segmenten in mehrfachen Reihen, was bei *Aa. f.* niemals von mir beobachtet wurde; auch sind sie infolge der Mehrreihigkeit durchschnittlich zahlreicher als bei der typischen Art; so findet sich bei dem einen der zwei vollständigeren Exemplare folgende Verteilung:

Segment:	18.	19.	20.	21.	22.	23.—25.	26.	27.	28.
Zahl der Papillen:	1	3	5	9	12	25	13	6	4

Segment:	29.	30.
Zahl der Papillen:	2	1

Die Papillen des 21. und 22. Segments bilden Doppelreihen, und zwar derart, daß sie in den beiden Reihen etwas alternieren. Im 23.—25. Segment lassen sich dorsal, im Bereiche der Podien je drei Reihen unterscheiden, die aber ventrad zweireihig werden und bis zur Medianlinie reichen.

Während das zweite der vollständigeren Exemplare im Verhalten seiner subpodialen Papillen sich nicht wesentlich von dem des ersten verschieden erwies, verhielt sich dagegen das dritte, nur aus dem Thorax und 35 abdominalen Segmenten bestehende Exemplar insofern abweichend, als sich bei ihm die vereinzelten Papillen nicht etwa nur bis zum 30., sondern links bis zum 35. und rechts sogar bis zum 40. Segment fortsetzten.

Die Borsten (Taf. 16, Fig. 1—16) verhalten sich im wesentlichen so wie bei der typischen Art; als Abweichungen wären nur folgende hervorzuheben: 1. Der Gegensatz der Haken (Taf. 16, Fig. 7 und 8) in den vor-

deren und hinteren Neuropodien des Thorax ist kein so scharfer, indem die Haken bei *Aa. i.* auch in der hinteren Region des Thorax deutlich gekerbt bleiben. 2. Die Pseudohaken von *Aa. i.* enden schärfer gebogen und weniger erweitert (Taf. 16, Fig. 9 und 10). 3. Die abdominalen, neuropodialen Aciculae enden schärfer gebogen und lassen häufig an ihrer Spitze einen spaltförmigen Einschnitt erkennen (Taf. 16, Fig. 15 und 16).

Die Kiemen (Taf. 15, Fig. 3—5 und 7—8) beginnen bei allen drei Exemplaren so wie bei der typischen Art im 10. Segment; auch auf Form- und Größenverhältnisse sowie auf die Struktur erstreckt sich diese Übereinstimmung.

Ferner stimmt unsre Art mit der typischen darin überein, daß sie Wehrdrüsen besitzt, und zwar vom 12. Thoraxsegment bis zum letzten, während bei *Aa. f.* diese Drüsen erst vom 13. Segment an aufzutreten pflegen. Struktur und Mündung der Drüsen sowie Beschaffenheit der Wehrstachel verhalten sich in beiden Arten durchaus ähnlich (Taf. 15, Fig. 6).

Aa. i. gehört zu den Arten, bei denen der Regionenwechsel nicht plötzlich, sondern allmählich erfolgt, und zwar bei einem Exemplare im 26. und bei den beiden andern im 27. Segment; wogegen bei *Aa. f.* dieser Wechsel in der Regel im 24.—25. und nur bei den größten Tieren im 26.—27. Segmente vor sich geht. Die Umwandlung erfolgt bei unsrer Art im Verlaufe von ungefähr drei Segmenten, so daß also erst das 28. oder 29. Segment sich als vollkommen ausgebildetes Abdomensegment erweist. Wie bei der typischen Art, so stellt sich auch hier der Umwandlungsvorgang so dar, als ob aus Intercirrus, Flößchen und Ventralcirrus eines abdominalen Neuropods sich vier podiale Papillen eines thoracalen bildeten (vgl. oben, *Aa. f.*, p. 307).

Die segmentalen Wimperhügel (Taf. 15, Fig. 9) liegen auch bei *Aa. i.* im Bereiche ankerförmiger Hautschilde dorso-median an der vorderen Grenze der Segmente. Sie beginnen im 11. Segment und erreichen ihre höchste Ausbildung am Ende des Thorax; weiterhin im Abdomen sind sie nicht mehr so ausgesprochen ankerförmig, weil sich die beiden Arme des Ankers immer mehr abrunden.

Die Nephridiopore oder Genitalporen (Taf. 15, Fig. 7 und 8) verhalten sich bei unsrer Art ganz wie bei der typischen. Geschlechtsreife Exemplare fanden sich im April.

Wie aus vorstehender Beschreibung hervorgeht, steht *Aa. i.* der typischen Art ziemlich nahe; insbesondere der Kiemenanfang im 10. Segment ließ mich lange darüber im Zweifel, ob wir es nicht etwa bloß mit einer Varietät von *Aa. f.* zu tun haben. Aber die große Konstanz der

Charaktere bei der von mir in so vielen Exemplaren untersuchten *Aa. f.* einer-, und das Gewicht der abweichenden Merkmale bei *Aa. i.* anderseits, entschieden schließlich doch zugunsten der Errichtung einer neuen Art. Von diesen abweichenden Merkmalen sind aber, abgesehen von Habitus, Fundort und Borsten, in erster Linie folgende hervorzuheben: Bei *Aa. i.* enden die Papillen spitz, erstrecken sich ferner die subpodialen Papillen vom 18.—30., ja bei einem Exemplar sogar rechts bis zum 35. und links bis zum 40. Segment, wobei in einigen Segmenten die Papillen mehrreihig stehen, und erfolgt endlich der Regionenwechsel im 26.—27. Segment; wogegen bei *Aa. f.* die Papillen stumpf enden, die subpodialen Papillen sich in der Regel nur vom 19.—28. Segment erstrecken, niemals mehrere Reihen auf ein und demselben Segmente angetroffen werden, und endlich der Regionenwechsel in der Regel im 24.—25. und nur bei den größten Tieren im 26.—27. Segment erfolgt.

3. *Aricia ramosa* n. sp.

Diagnose:

Mittelschlanke 8—? cm lange und 3—4 mm breite Tiere mit gelblichem Thorax und rosarotem Abdomen. Die schmal lanzettförmigen Kiemen beginnen im 7.—8. Segment. Regionenwechsel plötzlich im 23. oder 24. Segment. Neuropodiale Fußblätter halbmondförmig. Flößchen der abdominalen Neuropodien spitz und ungleich lang. Form der Papillen spitz-konisch. Subpodiale Papillen vom 17. bis 23. Segment, zahlreich, auffallend klein, stellenweise reliquiär. Dorsalcirren und Kiemen häufig verzweigt. Sämmtliche Haken gekerbt und hintere nur wenig dicker als vordere. Ventralcirrus stumpf-konisch.

Fundort:

Golf von Neapel: Posillipo: Fuori Grand Hotel, Fuori San Russo, 15—30 m tief, im Schlamme.

Von dieser neuen Art erhielt ich ein intaktes Exemplar sowie zwei unvollständige, denen der größte Teil des Abdomens fehlte, und zwar alle drei in schwachem Alkohol konserviert. Alle Bemühungen um frisches Material blieben bis jetzt erfolglos, so daß es sich offenbar um eine seltene Art handelt. Das ganze Exemplar ist 8 cm lang, seine größte Breite beträgt $3^1/_2$ mm und es zählt 190 Segmente. Die größte Breite der Bruchstücke beträgt 4 mm, so daß sie wohl von Exemplaren stammen, die einige Zentimeter länger waren als das intakte. Gegenüber der typischen Art umfaßt also *Aa. r.* mittelgroße Tiere von gedrungenerem

Körperbau. Nach einer Notiz Lobiancos ist ihre Färbung im Leben vorn gelblich, weiterhin intensiv rosarot und im Bereiche des Körperendes weißlich.

Kopflappen, Mundsegment, Rüssel, Anus und Uriten verhalten sich ganz so wie bei der typischen Art. Ob Augenflecke vorhanden sind, vermochte ich wegen der starken Retraction der Kopflappen nicht festzustellen.

Die Notopodien bilden auch hier dem ganzen Körper entlang winzige, vor den Dorsalcirren gelegene Stummel (Taf. 15, Fig. 10—17).

Die Dorsalcirren beginnen als kleine konische Anhänge, die vom 9. Segment ab scalpellförmig werden; sie nehmen bis zum Abdomenanfang kontinuierlich an Größe zu, behalten diese Maximalgröße ungefähr bis zur Abdomenmitte bei, um von da an wieder etwas abzunehmen. Was bei den andern Arten der Gattung nur höchst selten vorkommt, nämlich Verzweigung der Dorsalcirren (und Kiemen), ist bei dieser Art ein häufiges Vorkommen. Bei allen Exemplaren fand ich, und zwar hauptsächlich im Thorax und Abdomenanfang, bald auf der einen, bald auf der andern Seite, solche Verzweigung. So bei dem einen, 70 Segmente zählenden Bruchstücke, links 14, also ein Fünftel aller dieser Cirren. Die Verzweigung variiert sehr: bald sind zwei gleichlange Zipfel, bald ein langer und ein kurzer vorhanden, und diese Zipfel können sich überdies weiter spalten, so daß deren 3 oder 4 zustande kommen, die ihrerseits wieder, wie aus unsern Abbildungen, Taf. 15, Fig. 14 und 15, hervorgeht, eine sehr verschiedene Gestalt darbieten können.

Die Neuropodien des Thorax sind bei dieser Art breiter und daher noch ausgesprochener halbmondförmig, als bei den vorhergehenden, und im Einklang damit steht die große Zahl der Hakenreihen, nämlich 2—4 an den beiden Enden und 4—6 in der Mitte des Thorax (Taf. 15, Fig. 10 bis 13). Die abdominalen Neuropodien dagegen stimmen mit denen der typischen Art überein; insbesondere darin, daß die beiden Flößchen spitz enden und daß das dorsale länger ist als das ventrale. Der Ventralcirrus ist nicht so stark ausgebildet wie bei *Aa. f.* und endigt etwas stumpfer (Taf. 15, Fig. 15—17).

Die podialen Papillen enden so wie die der *Aa. i.* spitz, so daß der Rand des Fußblattes sägeförmig (und nicht gekerbt wie bei *Aa. f.*) erscheint (Taf. 15, Fig. 10—13). Was ihre Zahl in der Segmentreihe betrifft, so verhält sich das intakte Tier auf seiner rechten Seite folgendermaßen:

Parapod:	1.	2.	3. u. 4.	5.—7.	8.—19.	20.	21.	22.
Zahl der Papillen:	[1]	4	6	8	10—12	8	6	5

[1] Durch den ausgestülpten Rüssel verdeckt.

Und das eine der Bruchstücke von größeren Tieren ebenfalls auf seiner rechten Seite:

Parapod:	1.	2.	3. u. 4.	5. u. 6.	7.—19.	20.	21.
Zahl der Papillen:	4	6	7	8	10—12	8	7

Man sieht, daß diese Zahlen im ganzen mit den entsprechenden der beiden vorhergehenden Arten übereinstimmen.

Auch der Intercirrus von *Aa. r.* ist ähnlich geformt und annähernd gleich groß wie bei jenen zwei Arten (Taf. 15, Fig. 15—17).

Beträchtliche Verschiedenheiten herrschen dagegen zwischen den subpodialen Papillen jener und unsrer Art (Taf. 15, Fig. 12 und 13). Sie enden spitz wie die podialen, sind aber kleiner, ja stellenweise reliquiär. Beim intakten Exemplar beginnen sie im 18. und reichen bis zum 23. Segment, bei einem der unvollständigen beginnen sie im 17. und reichen ebenfalls bis zum 23. Segment (wogegen sie bei der typischen Art regelmäßig im 19. beginnen und je nach der Körpergröße bis zum 26.—29. sich erstrecken). Auffallend ist auch bei unsrer Art die Assymetrie in der zahlenmäßigen Verteilung der beiden Seiten: so weist das eine Bruchstück rechts folgende Zahlen auf:

Segment:	17.	18.	19.	20.—22.	23.
Zahl der Papillen:	7	10	14	20	2

und links folgende:

Segment:	17.	18.	19.	20.—22.	23.
Zahl der Papillen:	8	9	14	18—20	7

wobei zu bemerken ist, daß im 20.—22. Segment, wo also die Maximalzahl herrscht, die Papillen beiderseits fast bis zur ventralen Medianlinie reichen. Hervorzuheben ist auch, daß die Zahl der subpodialen Papillen in den Reihen bei unsrer Art erheblich größer ist als bei der typischen.

In Beziehung auf die Borsten sind als Unterschiede von der typischen Art folgende bemerkenswert: Die »Pfriemen« der Notopodien und Neuropodien (Taf. 16, Fig. 17—20) sind dem ganzen Körper entlang länger und kräftiger. Die in Form und Struktur mit denen von *Aa. f.* vollständig übereinstimmenden »Gabelborsten« (Taf. 16, Fig. 25 und 26) sind viel zahlreicher, nämlich im Abdomenanfang bis 9 und weiterhin 6 in jedem Segment (gegenüber 5 und 3 bei *Aa. f.*). Der Gegensatz der genuinen »Haken« in den vorderen und hinteren thoracalen Neuropodien (Taf. 16, Fig. 27—28) ist hier noch weniger ausgesprochen als bei *Aa. i.*, indem nicht nur alle Haken deutlich gekerbt sind, sondern auch der Durchmesser ihrer Köpfe von vorn nach hinten nur wenig zunimmt (gegenüber *Aa. f.*). Die »Pseudohaken« (Taf. 16, Fig. 29 und 30) enden nicht herz-

förmig erweitert (wie die von *Aa. f.*), sondern gleichmäßig sich verjüngend. Die »notopodialen Aciculae« (Taf. 16, Fig. 31—34) sind länger, kräftiger und zahlreicher (4—5 im Thorax, 3—4 im Abdomen) als bei der typischen Art; auch bewahren sie weiter caudad, nämlich bis zur Abdomenmitte, die Struktur, wogegen bei *Aa. f.* schon im Abdomenanfang diese Struktur unkenntlich wird. Die in der Zweizahl auftretenden »neuropodialen Aciculae« (Taf. 16, Fig. 35 und 36) enden ähnlich S-förmig gebogen wie die von *Aa. f.*; haben aber längere und kräftigere Schäfte.

Die schmal-lanzettförmigen Kiemen beginnen in dem kleineren intakten Exemplare im 8., bei dem einen Bruchstücke ebenfalls im 8. und bei dem andern im 7. Segment. Sie haben gleich anfangs eine ansehnliche Größe, wachsen bis zum Anfang des Abdomens, behalten diese Maximalgröße bis gegen das letzte Körperdrittel bei, und nehmen von da an wieder an Größe ab. Wie bei den Dorsalcirren, so kommt auch bei den Kiemen Verzweigung vor; aber nicht so häufig. In dem Bruchstücke von 70 Segmenten zählte ich links drei zweizipflige Kiemen. Es kommt aber auch stärkere Verzweigung vor; so habe ich in Taf. 15 Fig. 11, eine in vier kleine Zipfel endende abgebildet. Das Größenverhältnis zwischen Kiemen und Dorsalcirren ist ähnlich wie bei der typischen Art.

Auch *Aa. r.* hat Wehrdrüsen und Wehrstachel, und zwar beginnen sie so wie bei *Aa. i.* schon im 12. Segment und reichen bis zum Ende des Thorax (Taf. 15, Fig. 12 und 13).

Während sich bei *Aa. f.* und *Aa. i.* der Regionenwechsel im Verlaufe von 2—3 Segmenten, also allmählich vollzieht, geschieht dieser Übergang bei *Aa. r.* plötzlich, und zwar im 23. oder 24. Segmente. So stellt sich bei dem intakten Exemplare das Neuropod des 23. Segments in Form eines typischen thoracalen Fußblattes mit Papillen und Haken und dasjenige des 24. in Form eines typischen abdominalen Ruders mit zwei Flößchen, Ventralcirrus und Pfriemborsten dar.

Die segmentalen Wimperhügel beginnen im 10. oder im 11. Segment und stimmen in Lage, Form und Struktur vollständig mit jenen der vorhergehenden Arten überein. Erwähnenswert ist, daß die Hautschilde bei unsrer Art durch eine weiße Körnelung (Drüsen, oder Hautexcret?) scharf hervortreten.

4. *Aricia longithorax* n. sp.

Diagnose:

Sehr schlanke, 10—? cm lange und vorn 2—3 mm breite Tiere von lebhaft roter Färbung, die caudad in Blaurot übergeht. Die schmal-lanzettförmigen Kiemen beginnen im 7. Segment. Regionenwechsel

plötzlich im 37. Segment. Neuropodiale Fußblätter halbmondförmig. Form der Papillen stumpf-konisch. Außer den thoracalen Neuropodien sind auch die ersten 4—5 abdominalen mit podialen Papillen besetzt. Subpodiale Papillen vom 26.—41. Segment. Hintere genuine Haken sehr schwach gekerbt und viel dicker als vordere. Pseudohaken und Wehrdrüsen fehlen. Ventralcirrus und Intercirrus vorhanden.

Fundort:

Golf von Neapel: Carmine, schlammig-sandiger Grund, 2 m tief.

Auch von dieser neuen Art lag mir nur ein annähernd vollständiges Exemplar (es fehlten die letzten Segmente) und ein Bruchstück vor, die leider beide nicht gut konserviert waren, so daß die nachfolgende Beschreibung notgedrungen einige Lücken aufweisen wird.

Das nahezu vollständige, 10 cm lange und vorn $2^1/_2$ mm breite Exemplar war, einer Notiz Lobiancos zufolge, im lebenden Zustande vorn lebhaft rot und hinten mehr blaßrot gefärbt. In ihrem Habitus unterscheidet sich *Aa. l.* von den andern Arten durch ihre große Schlankheit und durch den geringen Gegensatz zwischen Thorax und Abdomen, was zum Teil wohl auf der für diese Art so bezeichnenden großen Zahl thoracaler Segmente (36) beruht.

Kopflappen, Mundsegment und Rüssel verhalten sich wie bei der typischen Art. Das Verhalten von Anus und Uriten muß bis zur Auffindung eines intakten Exemplares dahingestellt bleiben.

Auch die Notopodien und Dorsalcirren sowie die Fußblätter der thoracalen Neuropodien stimmen mit jenen der typischen Art überein. Diese halbmondförmigen Fußblätter laden kräftig aus und sind vorn und hinten mit 1—3, dazwischen mit 4—5 Hakenreihen besetzt. Die Form der abdominalen Neuropodien, insbesondere die ihrer Flößchen und des Ventralcirrus, konnte wegen der schlechten Erhaltung dieser zartwandigen Teile nicht mehr festgestellt werden, und Gleiches gilt für den Intercirrus.

Die podialen Papillen sind ähnlich wie bei *Aa. foetida* stumpfkonisch. Ihre Zahl beträgt auf der einen Seite des nahezu vollständigen Exemplars:

Parapod:	1.	2. u. 3.	4.	5.	6.	7. u. 8.	9.—26.	27.—36.
Zahl der Papillen:	3	4	5	6	7	9	10—12	12—6

Ein Zahlenverhältnis, das im ganzen mit dem der vorhergehenden Arten gut übereinstimmt. Worin sich nun aber unsre Art (und ebenso die nachfolgenden!) von den vorhergehenden unterscheidet, das ist, daß

sich bei ihr die podialen Papillen auch noch auf eine Anzahl abdominaler Segmente, und zwar auf die nächsten 4—5 fortsetzen. Bei diesen Segmenten sind nämlich, auf gleicher Höhe wie bei den thoracalen, fußblattähnliche Wülste ausgebildet, die mit Reihen von 6—8 Papillen besetzt sind, Reihen, die sich so wie bei den vorhergehenden Thoraxsegmenten kontinuierlich in die der subpodialen Papillen fortsetzen. Diese fußblattähnlichen, mit Papillen besetzten Wülste sind nun aber nicht etwa mit Haken ausgerüstet, sondern sie enden dorsad in kleine, nur mit Pfriemborsten besetzte Ruder, ähnlich jenen der nachfolgenden Abdomensegmente (vgl. das ähnliche Verhalten von *Aa. Cuvieri*, Textfig. III p. 189 und Taf. 11, Fig. 10).

Entsprechend der viel größeren Zahl ihrer Thoraxsegmente, erweist sich bei unsrer Art auch die Zahl der mit subpodialen Papillen ausgerüsteten Segmente vermehrt: sie erstrecken sich nämlich vom 26. bis 41. Segment, also durch 16 Segmente (gegenüber durchschnittlich 10 bei der typischen Art). Vom 26.—30. Segment stehen sie ziemlich weit ab vom Neuropod und in unregelmäßigem Abstand voneinander. Vom 31. Segment an rücken sie dagegen hart an die podialen Papillenreihen heran (so daß sie mit diesen in einer Reihe stehen) und halten von da an untereinander regelmäßigen Abstand, indem sie zugleich, der Zunahme ihrer Zahl entsprechend, der ventralen Medianlinie immer näher rücken, bis sie im 36.—38. Segment diese Linie erreichen, um endlich weiterhin wieder, im Einklang mit ihrer Zahlabnahme, von der genannten Linie zurückzutreten. Bei dem intakten Tiere verhält sich die Papillenzahl der einen Seite folgendermaßen:

Segment:	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.
Zahl der Papillen:	1	2	3	4	6	7	8	10	12	15

Segment:	36.—38.	39.	40.	41.
Zahl der Papillen:	20	18	12	8

Was die Borsten betrifft, so herrscht bei den »Pfriemborsten« (Taf. 18, Fig. 15—18) kein wesentlicher Unterschied zwischen der typischen und der in Rede stehenden Art. Dagegen weichen die »Gabelborsten« letzterer (die im Abdomenanfang zu 3, weiterhin zu 4—6 und am Abdomenende wieder zu 3—2 am ventralen Ende der Notopodien gruppiert sind) insofern von jenen ersterer ab, als die beiden Zinken der Gabel etwas mehr angeschwollen enden (Taf. 18, Fig. 19 u. 20). Bedeutend stärker ausgeprägt als bei den unmittelbar vorhergehenden Arten und insofern sich an das Verhalten der typischen anschließend, ist der Gegensatz der vorderen und hinteren genuinen »Haken« (Taf. 18, Fig. 21 und 22). Während nämlich die dünneren vorderen (1. bis ungefähr 9. Segment) scharf gekerbt

sind, wird diese Kerbung, je weiter caudad in der Segmentreihe, um so undeutlicher. Auffallend ist die geringe Zahl der Kerben gegenüber allen andern Arten, mit Ausnahme von *Aa. imitans*, die sich darin ähnlich verhält. Worin sich die kräftigen hinteren Haken unsrer Art von den entsprechenden der im vorhergehenden beschriebenen Arten unterscheiden, dagegen sich den entsprechenden der im nachfolgenden zu beschreibenden Arten anschließen, das ist die viel stärkere Krümmung und auch die stärkere Anschwellung des Hakenkopfes, wodurch dieser mehr vogelkopfähnlich erscheint. »Pseudohaken« fehlen; ebenso »Wehrstachel« (und Wehrdrüsen). Die »notopodialen Aciculae« (Taf. 18, Fig. 23 und 24) verhalten sich so wie bei der typischen Art, die »neuropodialen Aciculae« (Taf. 18, Fig. 25 und 26) dagegen, sind schärfer S-förmig gebogen als bei letzterer und weisen an der Spitze einen ähnlichen Einschnitt auf wie die von *Aa. imitans*.

Die schmal-lanzettförmigen Kiemen beginnen klein im 7. Segment, wachsen von da an stetig bis zum Abdomenanfang, behalten diese Größe bis über die Abdomenmitte hinaus bei, um von da an wieder abzunehmen.

Der Regionenwechsel erfolgt bei unsrer Art erst im 37. Segmente, so daß die Segmentzahl ihres Thorax (36) von keiner anderen Art der Gattung erreicht wird. Dieser Wechsel geschieht zwar, ebenso wie bei *Aa. ramosa*, plötzlich, aber dieses Plötzliche wird bei *Aa. l.* doch insofern gemildert, als sich, wie oben beschrieben wurde, die podialen Papillen auf die fußblattähnlich gestalteten Basen der ersten 4—5 abdominalen Neuropodien fortsetzen.

Die segmentalen Wimperhügel endlich beginnen auch hier im 11. Segment und verhalten sich in ihrer Form und Struktur so wie die der typischen Art.

Aa. l. ist nach alledem eine ziemlich scharf begrenzte Art. Allein schon der sich durch 36 Segmente hinziehende Thorax und die sich auf 16 Segmente erstreckenden subpodialen Papillen genügen, um sie von den andern Arten zu unterscheiden.

5. *Aricia Cuvieri* Audouin & Edwards, 1833. Varietas *typica*

1820 *Aricia sertulata* Savigny (20, p. 36)?
1833 » *Cuvieri* Audouin u. Edwards (33, p. 397).
1840 » » Grube (40, p. 69).
1851 » » » (51, p. 68 u. 135).
1865 » » Quatrefages (65, p. 283).
1867 » » Malmgren (67, p. 203).

1869 *Aricia Cuvieri* McIntosh, Rep. Brit. Assoc. 1868, p. 339 (Fide McIntosh, 10, p. 498).
1873 » » Sars, G. O. (73, p. 31).
1873 » » Willemoes-Suhm (73, p. 348).
1874 » » McIntosh (74, p. 200).
1874 » » Ehlers (74, p. 23).
1874 » » Malm (74, p. 91).
1879 » » Tauber, Annul. Dannic., p. 106 (Fide McIntosh, 10, p. 498).
1893 » » Lobianco (96, p. 24).
1893 » » Levinsen, Vodensk. Ud. »Hauchs«, p. 336 (Fide McIntosh, 10, p. 498).
1894 » » de Saint-Joseph (94, p. 91).
1897 » » Michaelsen (97, p. 70 u. 146).
1898 » » Mesnil u. Caullery (98, p. 142).
1904 » » Allen (04 a, p. 227).
1905 » » McIntosh (05, p. 44 u. 50).
1906 » » de Saint-Joseph (06, p. 167).
1907 » » Fauvel (07, p. 4).
1909 » » » (09, p. 1).
1910 » » McIntosh (10, p. 497).

Diagnose:

Plumpe, bis über 30 cm lange, vorn bis 6 mm breite und bis über 400 Segmente zählende, vorn fleischrot, hinten bleigrau gefärbte Tiere ohne Augen. Die breit lanzettförmigen Kiemen beginnen stets im 6. Segment. Regionenwechsel im 24. Segment sehr allmählich. Fußblätter der ersten fünf Neuropodien halbmondförmig, weiterhin langezogen oval. Außer den thoracalen Neuropodien auch die ersten fünf abdominalen mit podialen Papillen besetzt. Flößchen stumpf endend und fast gleich lang. Form der Papillen spitz-konisch. Subpodiale Papillen vom 18.—31. Segment (Maximalzahl). Hintere genuine Haken sehr schwach gekerbt, bedeutend dicker und stärker gekrümmt als vordere. Ventralcirrus stumpf-konisch. Intercirrus vorhanden. Pseudohaken, Wehrstachel und Wehrdrüsen fehlen.

Fundort:

Golf von Neapel: Küste des Posillipo, im Sande 6 m tief, sehr selten.

Sonstige Verbreitung:

Nordische Meere (im Bereiche und nördlich vom Nord-Polarkreis).

Grönland: »Porcupine Expedition 1870, Station XXV, in 374 Fathoms.« Mc Intosh (10, p. 499).

— »Danmarks Havn 0—10 m.« Ditlevsen (11, p. 423).

Kattegat, Skagerrak, Sund und Belte.

W.-Schweden, Skagerrak und Kattegat: »Hab. ad oras Bahusiae, fundo argill. prof. 30—130 orgyar, minus frequens: in sinu Gullmaren (S.-Lovén) et ad insulas koster, prof. 130 orgyar (Lovén, Ljungman et ipse)«. Malmgren (67, p. 204).

S.-Norwegen, Skagerrak: »Habitat rara ad Bollaraene sinus Christianiensis (adque Bergen) prof. 20—60 orgyar.« Sars, G. O. (73, p. 32).

— — »Christiansand på 90 famnars djup.« Malm (74, p. 91).

W.-Schweden, Kattegat: »Vid Koster på 100—130 famnars djup, slambotten. Fran Anholt.« Malm (74, p. 91).

— — »Insel Anholt.« Levinsen; fide Michaelsen (97, p. 147).

Nordsee.

O.-Schottland, St. Andrews: »common between tide marks in sand, and thrown on the West Sands after storms.« Mc Intosh (74, p. 200).

N. von Insel Terschelling: »53°45′—4°47′ in 41 m Tiefe, Schlick; ferner 54°14′—5°40′ in 43 m Tiefe, sandiger Schlick. Michaelsen (97, p. 70).

Irische See und Minch.

Isle of Man: »dredged in 12 fathoms west of Peel.« Mc Intosh (10, p. 498).

Minch: »60—80 Faden, Porcupine Expedition.« Ehlers (74, p. 23).

Kanal.

S.-England, Plymouth: »dredged off the Mewstone.« Allen (04a, p. 227).

N.-Frankreich, St. Malo: »Insel Harbone«. Grube (70, p. 92).

— »dans le sable demi-vaseux sur la plage des bains de Dinard et au Rocher-Vidé.« de Saint-Joseph (94, p. 91).

Atlantischer Ozean.

Fär Öer: »Forshavner Bucht nach einem Sturm« (Bestimmung unsicher). v. Willemoes-Suhm (73, p. 348).

W.-Norwegen: »Habitat rara (ad Bollaraene sinus Christianiensis) adque Bergen; prof. 20—60 orgyar.« Sars, G. O. (73, p. 32).

— »Bergen (Sars, Norman).« Mc Intosh (10, p. 499).

S.-Irland: »Porcupine Expedition 1870, Stat. VI, Lat. 48°26′ N., Long. 9°44′ W. in 358 fathoms on sand; at Station VIII in 257 fathoms.« »Royal Irish Academys Expedition to S.W.-Ireland No. 122«. Mc Intosh (10, p. 498).

— Ohne nähere Angabe des Fundortes: »Porcupine Expedition of 1869 in 164 fathoms, on a bottom of greyish sand, stones and coral; and in same Expedition at a depth of 422 fathoms. Mc Intosh (10, p. 498).

W.-Frankreich: »côtes occidentales France.« Audouin u. Edwards (33, p. 397).

— »Saint-Jean de Luz.« de Saint-Joseph (06, p. 167).

— »46°27′ N., 4°09′ W., 166 mètres. Sable vaseux, alènes jeunes, Chalut. 50°02′47″ N., 10°06′19″ W., 147 mètres, sable fin, Chalut de pêche.« Fauvel (09, p. 1).

W.-Portugal: »quelques Ariciens, recueillis dans l'estomac de Rougets, digérés et à peu près réduits à leur cuticule et à leur soies me paraissent pouvoir être-rapportés à l'*Aricia Cuvieri*.« Fauvel (07, p. 4).

Aa. C. gehört zu den weit verbreiteten Arten der Gattung. Erstreckt sich doch ihr Vorkommen im Atlantischen Ozean vom Bereiche des Nord-Polarkreises bis zur Westküste von Portugal. In ihrer Vertikalverbreitung ist die Art offenbar sehr anpassungsfähig; denn sie findet sich sowohl in der Nähe der Küsten, als auch in Tiefen bis über 400 Faden. Am häufigsten scheint sie in der Nordsee, im Kanal und an der Westküste Frankreichs vorzukommen.

Auch von dieser Art stand mir nur ein konserviertes, unvollständiges Exemplar von 20 cm Länge und 6 mm größter Breite zur Verfügung, das im Jahre 1904 durch die »Rastellai« erbeutet wurde. Außer diesem wurde während des nun über vier Jahrzehnte währenden Bestandes der Zoologischen Station nur noch ein anderes gefischt, und zwar jenes, das der Beschreibung Lobiancos zugrunde gelegen hatte. Es handelt sich also für den Golf von Neapel um eine sehr seltene Art. Die Färbung wurde in der Diagnose nach Lobiancos Angabe aufgeführt. de Saint-Joseph beschreibt die ausgewachsenen Tiere als dunkelrot, die jüngeren als rosarot. In der allgemeinen Körperform unterscheidet sich *Aa. C.* von den andern Arten (mit Ausnahme von der ebenfalls weniger schlanken *Aa. ramosa*) durch ihren viel gedrungeneren Bau.

Kopflappen, Mundsegment, Rüssel, Anus und Uriten verhalten sich so wie bei der typischen Art. Augenflecken fehlen.

Die Notopodien bilden ebensolche winzige Stummel wie bei den übrigen Arten.

Die Dorsalcirren beginnen als winzige konische Anhänge, die allmählich an Größe zunehmen und zugleich scalpellförmig werden. Sie erreichen im Anfange des Abdomens ihre Maximallänge, die sie bis gegen das Körperende hin beibehalten (Taf. 15, Fig. 18 und 19).

Die Neuropodien des Thorax bilden in den ersten fünf setigeren Segmenten ebensolche breite halbmondförmige Fußblätter wie bei den vorhergehenden Arten; von da ab jedoch ändert sich ihr Aussehen: sie erscheinen als langgezogene Ovale, die nur in den letzten Thoraxsegmenten sich wieder etwas verkürzen.

Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind kürzer und stumpfer als bei der typischen Art; auch ist bei *Aa. C.* das ventrale Flößchen das längere. Der Ventralcirrus ferner ist stumpf-konisch und kräftiger ausgebildet als bei *Aa. f.*, und Gleiches gilt auch für den Intercirrus (Taf. 15, Fig. 18 und 19).

Die podialen Papillen enden so wie bei *Aa. r.* und *Aa. i.* spitz, so daß der Rand des Fußblattes sägeförmig (und nicht wie bei *Aa. f.* und *Aa. l.* gekerbt) erscheint. Ihre Zahl verhält sich in den aufeinanderfolgenden Segmenten der einen Seite unsres Tieres wie folgt:

Neuropod:	1.	2. u. 3.	4.	5. u. 6.	7. u. 8.	9.	10.—20.	21.	22.
Zahl der Papillen:	2	8	10	12	14—15	12	10—9	8	7

Das ist eine größere Zahl als bei irgendeiner der vorhergehenden Arten.

Wie bei *Aa. l.*, so setzen sich auch bei *Aa. C.* die podialen Papillen noch auf die ersten fünf abdominalen Segmente fort, und zwar haben das 23. und 24. Neuropod deren je 7, das 25. 5, das 26. 3 und das 27. 2. Diese Papillen stehen auf fußblattähnlichen Wülsten, die in einer Flucht mit den thoracalen neuropodialen Fußblättern gelegen sind, sich aber von diesen dadurch unterscheiden, daß sie der Hakenborsten entbehren und anstatt dieser an ihrem dorsalen Ende die für das Abdomen charakteristischen, mit Pfriemborsten ausgerüsteten Ruder aufweisen (vgl. Taf. 11, Fig. 10, Var. *perpapillata*).

Die subpodialen Papillen erstrecken sich bei meinem Exemplar vom 21. bis zum 31. Segment in folgender Zahlenverteilung:

Segment:	21.	22.	23.	24.—26.	27.	28.	29.	30.	31.
Zahl der Papillen:	6	12	16	20—18	12	8	3	2	1

Im 24.—26. Segment, also in den ersten drei Abdomensegmenten, reichen die Papillen bis hart an die ventrale Medianlinie, wogegen sie rostrad und caudad von da in dem Maße, wie ihre Zahl abnimmt, von der genannten Linie abrücken. Dorsad schließen sie sich, soweit als podiale Papillen überhaupt vorkommen, diesen unmittelbar an. Die von mir festgestellte Zahl subpodialer Papillen stimmt am besten mit der Angabe Lobiancos (21.—30. Segment), besonders wenn man bedenkt, daß es sich im 31. Segment nur um eine Papille handelt. Nach Sars treten sie im 18. oder 19.—31., nach de St.-Joseph im 18., 20. oder 21.—28 auf, und nach McIntosh endlich beginnen sie im 18. oder 19. und bei einem Exemplare mit 31 thoracalen Segmenten (?) im 21. Segment. Es herrscht nach alledem in Beziehung auf diesen Beginn bei den nordischen Vertretern von *Aa. C.* ein gewisses Schwanken, das bei der Speciesbestimmung zu berücksichtigen ist.

Entsprechend ihrer bedeutenderen Körpergröße überragen auch die Borsten dieser Art die der vorhergehenden Arten erheblich.

Die »Pfriemborsten«, und zwar sowohl die notopodialen, als auch die neuropodialen, unterscheiden sich, abgesehen von dieser Größendifferenz, in nichts von den gleichnamigen der typischen Art (Taf. 17, Fig. 1—8). Audouin und Edwards meinten, daß diese Borsten (im Gegensatze zu jenen der *Aa. Latreillei* Aud. u. Edw.) nicht geringelt seien, ein Irrtum, der bereits von Sars korrigiert worden ist. Mc Intosh verfällt nun aber neuerdings, wenn auch in abgeschwächter Form, in denselben Irrtum, mit seiner Angabe, daß die Pfriemborsten vom 30. Segment ab ihre Struktur einbüßten; denn diese Struktur umfaßt nur (ganz so wie bei den übrigen Arten des Genus) im Abdomen einen kleineren Abschnitt des Schaftumfanges.

Abweichend von jenen aller vorhergehenden Arten sind die »Gabelborsten« von *Aa. C.* darin, daß die Basis der Gabel beiderseits ausgebuchtet ist, so daß der Borstenkopf leierähnlich erscheint (Taf. 17, Fig. 9 und 10). Ein Sporn scheint zu fehlen.

Besonders charakteristisch für unsre Art ist das Verhalten ihrer genuinen »Haken« (Taf. 17, Fig. 11—14). In den ersten fünf Neuropodien, wo die Fußblätter breit halbmondförmig sind, stehen sie in 3—5 Reihen ohne scharf hervortretende spiralige Anordnung; in den darauffolgenden Neuropodien dagegen, wo die Fußblätter langgezogene Ovale bilden, stehen sie in $3^1/_2$ Reihen mit scharf ausgeprägter spiraliger Anordnung. In den vorderen fünf Neuropodien ferner sind die Haken relativ schmächtig, wenig gekrümmt und scharf gekerbt, in den hinteren dagegen sind sie plump, scharf gekrümmt und Anzeichen von

Kerbung sind nur bei starker Vergrößerung erkennbar. Von den drei Ganzreihen enthält, wie das Mc Intosh schon hervorgehoben hat, die hinterste die größten Haken, wahre Riesen im Vergleiche mit jenen der andern Arten, selbst wenn man die bedeutendere Körpergröße von *Aa. C.* berücksichtigt. Die zu hinderst stehende Halbreihe endlich, die die Spirale abschließt, enthält wiederum schmächtige Haken mit scharfer Kerbung, ähnlich jenen der vordersten fünf Neuropodien.

Wir haben hauptsächlich Mc Intosh den für die Systematik der Ariciiden wichtigen Nachweis zu verdanken, daß bei gewissen Gattungen (*Nainereis* und *Theostoma*) Pfriemenborsten thoracaler Neuropodien den größten Teil ihres strukturierten Anhanges einbüßen und hakenähnlich werden können; ich habe für diese Borsten den Terminus Pfriemhaken eingeführt (vgl. oben p. 204 und unten p. 377 u. 392). Mc Intosh dehnt nun aber diese Entstehungsart der Haken auch auf die übrigen Genera, insbesondere auf *Aricia* aus, und das ist nicht richtig. Keine Species dieser Gattung hat Pfriemhaken, sondern nur genuine Haken, die als solche in der Borstendrüse entstehen. Schon die in vielen Fällen den Hakenköpfen aufsitzenden Hauben schließen die Pfriemhakennatur aus.

Die »Aciculae« endlich verhalten sich, abgesehen von ihrer bedeutenderen Größe, sowohl in den Notopodien, als auch in den Neuropodien ähnlich den entsprechenden der typischen Art (Taf. 17, Fig. 15—20).

Mit den »Wehrdrüsen« und »Wehrstacheln« fehlen *Aa. C.* auch die »Pseudohaken«.

Die Kiemen beginnen im 6. Segment, und zwar gleich in ansehnlicher Größe. Dieser Kiemenanfang scheint ähnlich konstant zu sein, wie der bei der typischen Art (im 10.), indem alle Autoren gleicherweise dieses Segment, oder das 5. setigere als das erste mit Kiemen ausgerüstete angeben. In ihrer Form unterscheiden sie sich von denjenigen aller vorhergehenden Arten dadurch, daß sie mit breiterer Basis entspringen und spitz enden (Taf. 15, Fig. 18 und 19); ich habe sie deshalb in der Diagnose im Gegensatze zu den »schmal-lanzettförmigen« von *Aa. f.* usw., als »breit-lanzettförmig« bezeichnet. Sie nehmen bis zum Abdomenanfang allmählich an Größe zu, behalten dann diese Maximalgröße bis weit über die Abdomenmitte hinaus bei, und nehmen gegen das Körperende hin wieder allmählich ab. Sie sind zwar überall etwas länger als die Dorsalcirren, aber diese Größendifferenz ist nur sehr gering.

Der Regionenwechsel (charakterisiert durch das Aufhören der Haken) erfolgt bei dem mir vorliegenden Exemplare im 24. Segment, und damit stimmen auch die Angaben der andern Autoren gut überein; denn Audouin und Edwards bezeichnen (nach meiner Zählweise, also einschließ-

lich Mundsegment) für diesen Wechsel ebenfalls das 24., Sars im Texte zwar das 23., aber in seiner Figur das 24., Lobianco das 24., de St.-Joseph das 23. und Mc Intosh für große Exemplare ebenfalls das 23. Bei drei jungen Tieren dagegen fand dieser Autor den Regionenwechsel schon im 20., 21. und 22. Segment und schließt daher mit Recht auf eine Vermehrung thoracaler Segmente mit zunehmendem Alter. Dafür spricht auch, daß der Regionenwechsel, selbst so großer Tiere wie das mir vorliegende, nicht plötzlich, sondern (ähnlich wie bei der typischen Art) allmählich erfolgt, das heißt, daß zwar im 24. Segment die Haken aufhören, daß aber das abdominale Neuropod erst im Verlaufe mehrerer successiver Segmente seine vollkommene Ausbildung erfährt. Im 24. Segment ist nämlich dieses Neuropod nur durch eine Wölbung repräsentiert, aus der die Pfriemenborsten austreten; im 25.—28. gesellt sich zu dieser Wölbung eine (zweite) Zunge und erst im 29. (wo die podialen abdominalen Papillen aufhören) sind die Ruder mit ihren beiden Flößchen sowie der Ventralcirrus typisch ausgebildet.

Die segmentalen Wimperhügel beginnen im 10. Segment und stimmen vollständig mit denen der typischen Art überein. Die Hautschilde heben sich durch ähnlich weißliche Einlagerungen von der übrigen Haut ab wie jene von *Aa. r.*

Als Synonym habe ich, mit Fragezeichen, *Aa. sertulata* Savigny, welcher Art dieser Autor irrtümlich Antennen zugeschrieben hatte (vgl. oben p. 263 u. p. 274), aufgeführt. Die Beschreibung Savignys ist zwar mangelhaft; aber daraus, daß der Wurm der seiner Artbeschreibung zugrunde gelegen hatte, aus La Rochelle stammte, wo auch *Aa. Cuvieri* vorkommt, sowie daraus, daß der Regionenwechsel von Savigny, ganz so wie bei *Aa. Cuvieri*, in das 24. Segment verlegt wird, läßt sich doch mit großer Wahrscheinlichkeit schließen, daß die Synonymie zu Recht besteht. Auf die Möglichkeit dieser Synonymie haben übrigens schon Quatrefages (65, Tome 2, p. 288) und Malmgren (67, p. 204) hingewiesen.

5a. *Aricia Cuvieri* Audouin & Edwards, 1883, Varietas *perpapillata* n. v.

Diagnose:

Plumpe, vorn 4 mm breite, lebhaft rot gefärbte Tiere. Die breitlanzettförmigen Kiemen beginnen im 6. Segment. Regionenwechsel im 24. oder 25. Segment fast plötzlich. Fußblätter der ersten vier Neuropodien halbmondförmig, weiterhin langgezogen oval. Außer den thoracalen Neuropodien auch die ersten sieben abdominalen mit podialen Papillen besetzt. Flößchen stumpf endend und fast gleichlang. Form der Papillen spitz-konisch. Die sich vom 17.—30. Segment

erstreckenden subpodialen Papillen auffallend klein, zahlreich und zum Teil in Doppelreihen. Hintere genuine Haken schwach gekerbt, dicker und stärker gekrümmt als vordere. Ventralcirrus stumpfkonisch. Intercirrus stark ausgebildet. Pseudohaken, Wehrstachel und Wehrdrüsen fehlen.

Fundort:

Golf von Neapel: Küste des Posillipo, im Schlamme, 30 m tief; sehr selten.

Von dieser neuen Varietät erhielt ich ebenfalls nur ein Exemplar, und zwar ein unvollständiges aus einem Vorderleibe mit ungefähr 60 Segmenten bestehendes. Trotz häufigem Dredgen im Schlamme, kam bis jetzt kein weiteres Exemplar zum Vorscheine, so daß es sich auch in diesem Falle um eine sehr seltene Form handelt.

Aus der größten Breite von 4 mm folgt, daß wir es mit Tieren von ebenso bedeutender Größe zu tun haben wie bei jener der typischen Varietät.

Die Farbe des Bruchstückes war im lebenden Zustande lebhaft rot.

Kopflappen, Mundsegment, Rüssel, Notopodien und Dorsalcirren verhalten sich wie bei der typischen Varietät.

Ob Augen vorhanden sind, muß dahingestellt bleiben, weil ich das einzige Belegstück nicht zu einem mikroskopischen Präparat verwenden wollte.

Die Fußblätter der vier ersten thoracalen Neuropodien sind breit halbmondförmig, wogegen sie weiterhin, ähnlich wie bei der typischen Varietät, die Form langgezogener Ovale annehmen, die sich aber in den letzten Thoraxsegmenten wieder etwas verkürzen. Die fast gleich langen Flößchen der abdominalen Neuropodien (Taf. 15, Fig. 20) sind noch kürzer und noch stumpfer als bei der typischen Varietät und der stumpf-konische Ventralcirrus ist nicht so kräftig ausgebildet wie bei dieser.

Dagegen erscheint der Intercirrus kräftiger ausgebildet.

Die podialen Papillen sind auch hier spitz-konisch. Ihre Zahl in den aufeinanderfolgenden Segmenten der rechten Seite ist folgende:

Neuropod:	1.	2.	3. u. 4.	5.	6.	7.—9.	10.—15.	16.—20.
Zahl der Papillen:	3	4	7	8	9	10—12	16—18	15

Neuropod:	21.—23.
Zahl der Papillen:	12—10

und der linken Seite folgende:

Neuropod:	1.	2. u. 3.	4. u. 5.	6.	7. u. 9.	10.—20.	20.—24.
Zahl der Papillen:	4	5	7	9	10—13	15—20	15—12

Unsre Varietät übertrifft also hinsichtlich der Zahl noch die typische, die ihrerseits schon eine etwas höhere Papillenzahl aufwies als die übrigen Arten. Besonders auffallend ist aber bei der *V. p.* die große Papillenzahl der hintersten Neuropodien, wo sie ja sonst, im Einklang mit der Größenabnahme dieser, viel weniger zahlreich zu sein pflegen. Dieses Verhalten erklärt sich aber daraus, daß an diesen hintersten Neuropodien die Papillen in Doppelreihen stehen. Endlich ist auch noch hervorzuheben, daß die Papillen der hinteren Neuropodien erheblich kleiner sind als die der vorderen.

Wie bei der typischen Varietät, so setzen sich auch bei der neuen die podialen Papillen noch auf eine Anzahl abdominaler Segmente fort, und zwar auf deren 7, also auf 2 mehr als bei der typischen. Auch diese Papillen sind klein, stehen aber nur in einfachen Reihen, und zwar (links) in folgenden Zahlen: das 25. Segment hat deren 10, das 26. und 27. je 7, das 28. und 29. je 5, und das 30. und 31. je 4. Im übrigen verhalten sich diese fußblattähnlichen neuropodialen Wülste der ersten 7 Abdomensegmente ähnlich wie die entsprechenden der typischen Varietät und wie jene von *Aa. longithorax*, das heißt, sie stehen in einer Flucht mit den thoracalen neuropodialen Fußblättern. Auch bei der *V. p.* läßt sich erkennen, daß die fußblattähnlichen Wülste ihrer vordersten abdominalen Segmente lediglich modifizierte Bauchwülste abdominaler Neuropodien darstellen.

Die subpodialen Papillen beginnen im 17. Segment und reichen rechts bis zum 30., links bis zum 29., sie sind auffallend klein und zahlreich, ähnlich wie bei *Aa. ramosa*. Da beide im Schlamme leben, so liegt der Schluß nahe, daß das Reliquiärwerden dieser Papillen mit dem Habitat zusammenhängt; die größere Zahl erklärt sich aus ihrer Kleinheit. Ich fand links folgende Zahlen:

Segment:	17.	18.	19. u. 20.	21.—25.	26.	27.	28.	29.
Zahl der Papillen:	12	15	20	30	25	10	6	4

Im 21.—25. Segment reichen die subpodialen Papillen bis zur ventralen Medianlinie und stehen zum Teil in Doppelreihen, ähnlich wie das bei *Aa. imitans* der Fall ist. Dorsad reihen sie sich den podialen Papillen unmittelbar an.

Von den Borsten stimmen die »Pfriemborsten« (Taf. 18, Fig. 1—3), und zwar sowohl die notopodialen als auch die neuropodialen, abgesehen von den Größenunterschieden, durchaus mit jenen der typischen Varietät überein. Bei den »Gabelborsten« (Taf. 18, Fig. 5 und 6) sind die Basen

der Gabeln ebenso wie bei dieser seitlich leierähnlich ausgebuchtet, und ein Sporn scheint auch hier zu fehlen. Während aber die Schaftenden der Gabelborsten der typischen Varietät eine sehr deutliche Struktur aufweisen, ist diese bei der neuen nur durch eine sehr schwache Ringelung angedeutet. Im Verhalten der »genuinen Haken« (Taf. 18, Fig. 7—10) stimmt zwar die neue Varietät im wesentlichen mit der typischen überein, weist aber doch auch Unterschiede auf. In den ersten fünf breit-halbmondförmigen Fußblättern stehen nämlich diese Haken in 3—5 Reihen ohne auffällige spiralige Anordnung; in den folgenden dagegen, wo die Fußblätter langgezogene Ovale bilden, stehen sie zunächst in $3^1/_2$, weiterhin in $2^1/_2$, und in den letzten thoracalen Segmenten in $1^1/_2$ Reihen in sehr ausgesprochener spiraler Anordnung. Die Haken der ersten fünf Neuropodien sind so wie bei der typischen Varietät schlank, wenig gekrümmt und sehr scharf gekerbt; die der nachfolgenden sind, und zwar ebenfalls in Übereinstimmung mit der typischen Varietät, viel größer, plumper, und zugleich schärfer gekrümmt, unterscheiden sich aber darin, daß sie die Kerbung viel ausgesprochener beibehalten. Überhaupt ist der Gegensatz, sei es der Größe, sei es der Kerbung, bei unsrer Varietät entfernt nicht so groß wie bei der typischen, indem auch in den hinteren Segmenten mittelgroße, schwach gekrümmte und scharf gekerbte Haken vorkommen. Die größten, am schärfsten gekrümmten und am schwächsten gekerbten finden sich auch hier in der letzten Ganzreihe. Die Haken der caudad die Spirale abschließenden Halbreihe stimmen, ganz so wie bei der typischen Varietät, mit den schmächtigen vorderen überein. Auch die »Aciculae« (Taf. 18, Fig. 11—14) verhalten sich ähnlich jenen der typischen Varietät; als Abweichung ist nur hervorzuheben, daß die notopodialen auch im Abdomen die Struktur deutlich erkennen lassen.

Mit den Wehrdrüsen und Wehrstacheln fehlen auch hier die Pseudohaken.

Die Kiemen beginnen ebenfalls im 6. Segment und sind auch in vollständiger Ausbildung ähnlich breit-lanzettförmig; während sie aber bei der typischen Varietät gleich im Anfange eine ziemlich bedeutende Größe aufweisen, fangen sie bei der neuen Varietät klein an, um dann weiterhin rasch zu wachsen und im Abdomenanfang ihr Maximum zu erreichen.

Der Regionenwechsel findet bei dem mir vorliegenden Exemplare rechts im 24. und links im 25. Segment statt. In den darauffolgenden Segmenten, also rechts im 25. und links im 26., sind die abdominalen Neuropodien schon ganz typisch ausgebildet, so daß also hier, zwar nicht ganz so plötzlich wie bei *Aa. ramosa* und *Aa. longithorax* (wo der Wechsel

innerhalb eines Segmentes erfolgt), aber doch fast plötzlich (nämlich innerhalb zweier Segmente) stattfindet. Gemildert wird aber das Plötzliche des Wechsels auch hier dadurch, daß die ersten sieben abdominalen Segmente mit Papillen besetzte, den neuropodialen Fußblättern des Thorax ähnliche Wülste aufweisen.

Die segmentalen Wimperhügel beginnen im 9. Segment und haben die für das Genus charakteristische Ankerform. Im vorderen Teile des Thorax enthalten die Hautschilde ähnliche Einlagerungen wie die der typischen Varietät und die von *Aa. r.*

Durch ihren plumpen Körper, durch den Beginn der Kiemen im 6. Segment, durch die länglich ovale Form der hinteren, thoracalen neuropodialen Fußblätter, und endlich auch durch den bedeutenden Größenunterschied der vorderen und hinteren Haken, erweist sich die im vorstehenden beschriebene Ariciide so nahe mit *Aa. C.* verwandt, daß ich davon Abstand nahm, auf Grund der Abweichungen von dieser, eine neue Art zu errichten, indem mir diese Abweichungen durch die Erhebung zu einer neuen Varietät ihren hinlänglichen systematischen Ausdruck zu finden schienen.

Schließlich will ich das die beiden Varietäten Unterscheidende nochmals kurz zusammenfassen: Bei der typischen Varietät vollzieht sich der Regionenwechsel sehr allmählich, erstrecken sich die podialen Papillen auf die ersten fünf Abdominalsegmente und reichen die subpodialen Papillen vom 18.—31. Segment; bei der neuen Varietät hingegen vollzieht sich der Regionenwechsel fast plötzlich, erstrecken sich die podialen Papillen auf die ersten sieben Abdominalsegmente, und reichen die subpodialen Papillen vom 17.—29. oder 30. Segment. Hierzu kommt noch, daß bei der neuen Varietät die Papillen der letzten thoracalen Neuropodien in Doppelreihen stehen und daß bei ihr sowohl die podialen als auch die subpodialen Papillen kleiner und zahlreicher sind als bei der typischen. Was die Borsten betrifft, so herrscht zwar, im Vergleiche mit den übrigen Arten, auch bei der neuen Varietät ein auffallenderer Größenunterschied zwischen den vorderen und hinteren Haken, aber dieser Unterschied erreicht nicht den Grad wie bei der typischen; weiter weisen die starken Haken der neuen Varietät eine viel deutlichere Kerbung auf als bei der typischen, und endlich ist noch hervorzuheben, daß bei letzterer die Gabelborsten die Struktur sehr deutlich und die notopodialen Aciculae des Abdomens die Struktur gar nicht erkennen lassen, wogegen umgekehrt bei der neuen die Gabelborsten die Struktur nur sehr schwach und die notopodialen Aciculae des Abdomens sie sehr deutlich aufweisen.

β. Vom Verfasser revidierte Arten.

In der folgenden Revision sollen die bisher von andern Autoren beschriebenen, mir nicht zugänglichen Arten des Genus *Aricia* kritisch erörtert und, soweit als das die Beschreibungen überhaupt gestatten, unter Zugrundelegung der von mir als hierfür geeignet erkannten Charaktere, Diagnosen aufgestellt werden. Diese Diagnosen werden schon deshalb unvollständig ausfallen müssen, weil ja unter den von mir ausgewählten Charakteren auch solche sind, die meinen Vorgängern entweder überhaupt nicht bekannt, oder doch von ihnen nicht berücksichtigt worden waren. Aufgabe meiner Nachfolger wird es daher sein, diese Diagnosen auf Grund erneuerter Untersuchungen zu ergänzen.

6. *Aricia Edwardsi*, an var. McIntosh, 1910.

Aricia Edwardsi, an var. McIntosh (10, p. 501).

Diagnose:

Die Kiemen beginnen im 6. Segment, der Regionenwechsel erfolgt im 23., und die subpodialen Papillen erstrecken sich vom 18. bis zum 31. Die podialen Papillen sind lang und dünn, die subpodialen sind klein. Intercirrus vorhanden. Ventralcirrus spitz.

Fundort:

Atlantischer Ozean: Busta Voe, Shettland Inseln, 40 Faden tief. McIntosh (10, p. 501).

Diese Art wurde von McIntosh auf Grund eines nicht gut erhaltenen, nur aus dem Thorax und dem vordersten Teile des Abomens bestehenden, im Jahre 1868 von Gwyn Jeffreys erbeuteten Bruchstücks errichtet. Der Anfang der Kiemen im 6., der Regionenwechsel im 23. und die Erstreckung der subpodialen Papillen vom 18.—31. Segmente, sind Charaktere, die auf eine große Übereinstimmung mit *Aa. Cuvieri* hinweisen, und das »an var.« Mc Intoshs bezieht sich denn auch auf diese Art. Als Unterschied wird von diesem Autor hervorgehoben, daß die podialen Papillen länger und dünner, die subpodialen Papillen kleiner und weniger zahlreich sind sowie, daß letztere in keiner der Reihen ventral-median zusammenstoßen, und endlich, daß die Haken der Fußblätter stärker und etwas anders geformt sind als bei *Aa. Cuvieri*. Dem ist noch hinzuzufügen, daß der Ventralcirrus nicht wie bei letzterer stumpf- sondern spitzkonisch endigt.

Machen es schon diese Abweichungen schwer, *Aa. E.* als Varietät von *Aa. Cuvieri* zu betrachten, so kommt noch ein Verhalten dazu, das,

bevor es im verneinenden Sinne aufgeklärt ist, allein schon eine solche Unterordnung unmöglich macht. Mc Intosh sagt nämlich:

»At the tenth foot the subulate dorsal cirrus in rather more elongate than in either *Aa. Cuvieri* or *Aa. Latreillii* and the bristles consist of a longer inner (i. e., next the median line) and a shorter outer series of tapering spinous forms. After a considerable interval a long papilla somewhat enlarged at the base occurs to the exterior. It is accompanied by a very powerful and nearly straight spine with a sharp tip[1], followed by the dark-brown series« usw.

Die vergrößerte Papille, von der hier die Rede, ist lediglich die am meisten dorsal stehende podiale Papille des Fußblattes; ihre größere Dimension kommt auch bei andern Arten vor. Was aber den mächtigen, fast geraden und scharf zugespitzten Stachel betrifft, so vermute ich darin einen Wehrstachel und implicite das Vorhandensein von Wehrdrüsen. Da nun aber *Aa. Cuvieri* solcher Wehrdrüsen entbehrt, so könnte auch, für den Fall, daß meine Vermutung zutrifft, *Aa. E.* nicht als Varietät von ihr in Frage kommen. Mc Intosh bezeichnet zwar auch die Aciculae als spines; aber um Aciculae kann es sich in diesem Fall nicht handeln, weil ja in der Familie der Ariciiden nur die abdominalen Neuropodien mit solchen ausgerüstet sind.

Es wäre also bei Wiederauffindung von Exemplaren das Augenmerk auf folgendes zu richten: Feststellung der Körperform, Modus des Regionenwechsels, Form der Fußblätter und Flößchen, Zahl und Verteilung der Papillen, Struktur der Borsten beider Regionen und Prüfung auf das Vorhandensein von Wehrdrüsen.

7. *Aricia Latreillei* Audouin & Edwards, 1833.

1833 *Aricia Latreillei* Audouin u. Edwards (33, p. 398).
1851 » » Grube (51, p. 135).
1865 » » Quatrefages (65 II, p. 284).
1878 » » Mc Intosh (78, p. 504).
1894 » » de Saint-Joseph (94, p. 85).
1910 » » Mc Intosh (10, p. 502).

Diagnose:

Plumpe, bis 28 cm lange, vorn bis 4 mm breite und bis 400 Segmente zählende, vorn fleischrot oder rosarot, hinten gelblich gefärbte Tiere ohne Augen. Die breit-lanzettförmigen Kiemen beginnen im 6. Segment. Regionenwechsel im 31.—35. Segment. Flößchen ungleich lang. Subpodiale Papillen beginnen im 20.—25. Segment und

[1] Von mir gesperrt.

reichen durch 11—17 Segmente. Hintere Haken dicker als vordere. Ventralcirrus und Intercirrus vorhanden.

Verbreitung:

Nordsee.

O.-Schottland: »Sandy shores of the bay of St. Andrews at and beyond low water-mark and in Laminarian roots tossed on the West-Sands after storms. Firth of Forth (J. T. Cunningham).« Mc Intosh (10, p. 502).

Kanal.

N.-Frankreich: »Cette espèce est commune dans le sable demi-vaseux sur la côte à Saint-Malo, dans la baie de Dinard, à la plague des Bains, entre Dinard et Saint-E'nogat et au Rocher-Vidé.« de Saint-Joseph (94, p. 85).

Atlantischer Ozean.

W.-Frankreich: »Hab. La Rochelle«. Quatrefages (65 II, p. 284).

— »J'ai trouvé aussi l'*Aricia Latreillii* au Croisic.« de Saint-Joseph (94, p. 91).

Da *Aa. L.* nur in der Nordsee, im Kanal und an der französischen Küste des Atlantischen Ozeans vorkommt, so kann sie nicht zu den weit verbreiteten Arten der Familie gezählt werden. Auch scheint sich ihr Wohnbezirk auf die seichten Stellen der Küsten zu beschränken.

Die Beschreibung der *Aa. L.* von seiten Audouin und Edwards (33, p. 398) ist zwar unzureichend und enthält überdies irrtümliche Angaben; aber es wird doch ein Charakter hervorgehoben, der genügte, um sie von der damals allein gut bekannten *Aa. Cuvieri* zu unterscheiden, nämlich die viel größere Zahl von Thoraxsegmenten (Regionenwechsel bei *Aa. C.* im 24. und bei *Aa. L.* im 31. Segment). Nicht zutreffend war, daß die beiden Autoren, gestützt auf ihren Befund, die Art für kleiner hielten als *Aa. C.*, indem später Exemplare aufgefunden wurden, die reichlich ebensogroß waren. Nicht richtig war ferner ihre Angabe, daß zwar die Pfriemborsten der Notopodien von *Aa. L.* aber nicht die von *Aa. C.* geringelt seien, indem beide gleicherweise die für die ganze Familie charakteristische Borstenringelung aufweisen. Nicht richtig endlich erwies sich auch noch die Angabe, daß der Ventralcirrus nur vorn deutlich ausgebildet sei.

Eingehend beschrieben wurde unsre Art erst durch DE SAINT-JOSEPH (94, p. 85). Er fand bis 28 cm lange Exemplare und stellte fest, daß die Kiemen im 6. Segment beginnen, der Regionenwechsel im 32.—33. Segment stattfinde, daß die Flößchen der abdominalen Neuropodien ungleich lang seien, daß die Bürsten der Fußblätter stark gekrümmte Pfriemenborsten und Haken enthielten, und daß endlich dem ganzen Abdomen entlang ein Ventralcirrus sowie auch ein Intercirrus vorhanden seien. Die Fußblätter fand er mit 12—25 konischen Papillen besetzt, die größte bisher festgestellte Zahl; denn von den im vorhergehenden aus dem Golfe von Neapel beschriebenen Arten beträgt die Maximalzahl bei *Aa. foetida*, *Aa. imitans* und *Aa. longithorax* 12—13, bei *Aa. Cuvieri* v. *typica* 15 und bei *Aa. C.* v. *perpapillata* 20. Sehr große Schwankungen bieten Anfang und Erstreckung der subpodialen Papillen dar; sie können nämlich bei *Aa. L.* so weit vorne wie im 20. und so weit hinten wie im 25. Segment beginnen und sich durch 11—17 Segmente hindurch fortsetzen, wobei sie eine Maximalzahl von 25 zu erreichen vermögen. Diese Zahl wird auch bei *Aa. imitans* erreicht und bei *Aa. C.* v. *perpapillata* (mit 30) sogar übertroffen, wobei aber zu beachten ist, daß bei diesen beiden Arten einzelne der Papillenreihen mehrreihig sind.

Unnötig kompliziert hat DE SAINT-JOSEPH seine Darstellung dadurch, daß er außer den zwei bis dahin angenommenen Körperregionen, dem Thorax und dem Abdomen, noch eine dritte, dazwischen gelegene, als sogenannte intermediäre Region unterscheiden zu müssen glaubte. Ich habe mich oben p. 257 und p. 308 bemüht, an der Hand der Tatsachen nachzuweisen, daß sich eine solche dritte Region nicht aufrecht erhalten läßt, und verweise daher auf die betreffenden Stellen.

Eine erwünschte Bestätigung und Ergänzung fand die Darstellung DE SAINT-JOSEPHS durch MC INTOSH (10, p. 502), dem übrigens die Arbeit seines Vorgängers unbekannt geblieben zu sein scheint, indem er sie nicht erwähnt. MC INTOSH erhielt aus der Nordsee 15—20 cm lange, 3—400 Segmente zählende Exemplare, von denen auch eines unter den prächtigen Habitusfiguren seiner Monographie abgebildet ist. Nach MC INTOSHS auf Beobachtung verschiedener Exemplare beruhenden Angaben schwankt der Regionenwechsel zwischen dem 31. und 35. Segment, der Beginn der subpodialen Papillen zwischen dem 20. und 24. und es erstrecken sich diese Papillen bis zum 35. oder 36. Der Intercirrus ist fadenförmig und die Haken der hinteren Fußblätter dicker als die der vorderen. Endlich ist noch aus den Figuren zu ersehen, daß die Uriten der *Aa. L.*, wie es für das Genus *Aricia* charakteristisch ist, lang und dünn sind.

Aa. Latreillei schließt sich, ihrem Habitus nach, am nächsten *Aa.*

Cuvieri an, von der sie aber schon durch die so viel größere Zahl von Thoraxsegmenten sich unterscheiden läßt. Diese Zahl (bis 34) wird nur von einer der im vorhergehenden beschriebenen Arten erreicht, ja (mit 36) sogar noch übertroffen, nämlich von *Aa. longithorax*. Charakteristisch ist auch für *Aa. L.* das bedeutende Schwanken im Beginne und in der Erstreckung der subpodialen Papillen.

Festzustellen bleibt noch der Modus des Regionenwechsels, die Form der Fußblätter, der Flößchen und des Ventralcirrus, ferner das genauere Verhalten der sämtlichen Borsten, und endlich noch, ob sich ähnlich wie bei *Aa. Cuvieri* auch auf abdominalen Neuropodien podiale Papillen vorfinden und eventuell auf wie vielen.

8. *Aricia ornata* Verrill, 1873.

1873 *Aricia ornata* Verrill (73, p. 596).
1884 » » Webster u. Benedict (84, p. 724).

Diagnose:

Plumpe, 6 cm und mehr lange, 4 mm breite Tiere. Die schmallanzettförmigen Kiemen beginnen im 6. Segment. Regionenwechsel im 34. Segment. Subpodiale Papillen beginnen im 19. oder 20. und reichen bis zum 33. Segment.

Fundorte:

Atlantischer Ozean.

O.-Nordamerika: Vinejard Sound. Savin Rock. »burrowing in sand at low water mark.« Verrill (73, p. 597).
— Provincetown, Mass. »At extreme low water, in sandy mud.« Webster u. Benedict (84, p. 724).

Wie aus dieser dürftigen, von mir zusammengestellten Diagnose hervorgeht, haben wir es mit einer sehr mangelhaft beschriebenen Art zu tun. Hätte Verrill an Stelle der durchaus wertlosen Angaben über die allgemeine Körperform auch nur ein thoracales und ein abdominales Segment mit seinen podialen Anhängen und Borsten beschrieben und abgebildet, so würde sich Bestimmteres über das Verhältnis seiner Art zu den andern *Aricia*-Arten haben aussagen lassen, als es jetzt möglich ist.

Durch ihren sehr langen Thorax von 33 Segmenten schließt sich *Aa. ornata* der *Aa. longithorax* mit 36, der *Aa. papillosa* mit 33 und der *Aa. Latreillei* mit 30—34 Thoraxsegmenten an. *Aa. longithorax* ist von sehr schlankem Bau und ihre subpodialen Papillen reichen vom 26. bis 41. Segment; auch die neuseeländische *Aa. papillosa* umfaßt kleine, 2 mm

breite Tiere mit subpodialen Papillen vom 25.—37. Segment. Dagegen erreicht *Aa. Latreillei* eine Länge von 28 cm und eine Breite von 4 mm und ihre subpodialen Papillen erstrecken sich vom 20.—25. durch 11 bis 17 Segmente. Es ist daher wohl möglich, daß die Verrillsche Art mit *Aa. Latreillei* synonym ist, um so mehr, als beide im Atlantischen Ozean vorkommen. Aber zur Entscheidung der Frage ist die genauere Untersuchung der amerikanischen Form unerläßlich.

9. *Aricia papillosa* Ehlers, 1907.

Aricia papillosa Ehlers (07, p. 16).

Diagnose:

Kleine, vorn 2 mm breite Tiere. Die schmal lanzettförmigen Kiemen beginnen im 6., der Regionenwechsel erfolgt im 34. Segment, und zwar allmählich. Die halbmondförmigen Fußblätter der thoracalen Neuropodien sind mit Pfriemborsten und Haken besetzt. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind fast gleich lang und konisch. Die sich vom 25. bis zum 37. Segment erstreckenden subpodialen Papillen sind zum Teil mehrreihig angeordnet. Form der Papillen spitz konisch. Intercirrus fehlt. Ventralcirrus kegelförmig.

Fundort:

Pazifischer Ozean: Neuseeland »Waiheke, Auckland harbour.« Ehlers (07, p. 16).

Diese Art wurde von Ehlers so eingehend beschrieben und durch so exakte Abbildungen illustriert, daß eine nahezu vollständige Diagnose aufgestellt werden konnte. Wie in den meisten Fällen, so hatten auch in diesem dem Autor keine vollständigen Individuen vorgelegen; aber aus der größten Breite von 2 mm läßt sich schließen, daß es sich um kleine Tiere handelt. Durch den Anfang der Kiemen im 6., den Regionenwechsel im 34., und die Erstreckung der subpodialen Papillen vom 25. bis 37. Segment stimmt *Aa. p.* auffallend mit *Aa. Latreillei* überein; aber sie unterscheidet sich von dieser, abgesehen von der Körpergröße, durch den Mangel des Intercirrus, durch die viel geringere Zahl der podialen Papillen, durch die Mehrreihigkeit eines Teiles der subpodialen Papillen, durch die gleiche Länge der beiden Flößchen, durch die Form des Ventralcirrus und endlich durch die distale Abplattung der Haken. Diese Unterschiede sind aber mehr als genügend, um darzutun, daß *Aa. p.* eine von *Aa. L.* verschiedene Art darstellt.

Eines der unvollständigen Exemplare hatte zwar einen After, aber

keine Uriten regeneriert; da nun aber, wie sich aus der Untersuchung mehrerer Arten ergeben hat, die Uriten bei allen gleicherweise langfadenförmig sind, da mit andern Worten die Form der Uriten von *Aricia* einen Genuscharakter bildet, so ist auch dieser Mangel des Regenerats von keiner Bedeutung für die Speciesbestimmung.

Ehlers sagt: »Wo die Querreihen der Papillen (sc. der subpodialen Papillen) aufhören, stehen unter der Basis des Borstenhöckers an der ventralen Ecke des Bauchcirrus wie von queren Einschnitten gebildete stumpfe Höcker und bilden eine kurze Reihe; sie verstreichen an den hinteren Rudern.« Höchstwahrscheinlich handelt es sich hierbei um ähnliche Anlagen weiterer Papillenreihen, wie mir solche bei *Scoloplos* und *Scolaricia* (vgl. oben p. 194 und unten p. 390 sowie *Sa.* Kap. Podien) begegnet sind.

Künftigen Untersuchern der Art sei die Schilderung der Körperform sowie auch eine eingehende Darstellung des Verhaltens aller Borsten empfohlen.

10. *Aricia nuda* Moore, 1911.

1911 *Aricia nuda* Moore (11, p. 311).

Diagnose:

Bis 5 mm breite Tiere mit zwei Augenflecken. Die breit-lanzettförmigen Kiemen beginnen im 5. Segment und können im Abdomenanfange ebenso wie die Dorsalcirren verzweigt sein. Regionenwechsel im 17. Segment. Neuropodiale Fußblätter halbmondförmig. Flößchen der abdominalen Neuropodien ungleich lang; das kürzere dorsale stumpf, das längere ventrale spitz. Form der podialen Papillen spitzkonisch. Subpodiale Papillen fehlen. In den Fußblättern zweierlei Pfriemenborsten und Haken. Ventralcirrus spitz-konisch. Intercirrus fehlt. Wehrdrüsen und je 5—7 Wehrstachel in den letzten drei thoracalen Segmenten.

Fundort:

Atlantischer Ozean: W.-Nordamerika, S.-Californien: »Stations 4, 306, off Point Loma Lighthouse, vicinity of San Diego, 207 bis 497 fathoms, green mud, fine sand and gravel; 4, 327, off Soledad Hill, Point La Jolla, vicinity of San Diego, 263—330 fathoms, soft green mud; 4, 339 (type), off Point Loma Lighthouse, 241—369 fathoms, green mud.« Moore (11, p. 315).

Von diesem in ziemlich bedeutenden Tiefen lebenden Schlammbewohner standen Moore nur Bruchstücke, nämlich vier Vorderenden und ein Hinterende (jedoch ohne Schwanz) zur Verfügung. Aus der größten

vorderen Breite von 5 mm ergibt sich, daß es sich um plumpe Tiere von bedeutender Körpergröße handelt. Moores Beschreibung ist, abgesehen von der durchaus unzureichenden Behandlung der Podien und Borsten, so eingehend und sorgfältig abgefaßt, daß sich darnach eine ziemlich vollständige Diagnose aufstellen ließ.

Was bei dieser Art, gegenüber allen im vorhergehenden beschriebenen, vor allem auffällt, das ist die Kürze des Thorax, tritt ja der Regionenwechsel schon im 17. Segment ein. Wir werden nun aber sehen, daß dieser Charakter sich auch noch auf mehrere im folgenden zu beschreibende Arten erstreckt, und daß damit auch noch verschiedene andre Merkmale einhergehen, die dazu beitragen, zwischen diesen »kurzbrüstigen« und den »langbrüstigen« Arten einen Gegensatz herzustellen.

Die im 5. Segment beginnenden, breit-lanzettförmigen Kiemen und die Dorsalcirren waren bei einem Exemplare in vielen vorderen Segmenten verzweigt. Das erinnert an das ähnliche Verhalten der oben beschriebenen *Aa. ramosa*, und gleiches wird uns auch in der nachfolgenden Art, in *Aa. norvegica*, begegnen.

Aus des Verfassers Angaben schließe ich, daß die Fußblätter halbmondförmig sind. In ihrer größten Ausbildung, in der Thoraxmitte, wächst die Zahl der podialen Papillen bis auf 15, und die Zahl der bürstenartig angeordneten Borstenreihen bis auf 6.

Was nun die für die Systematik unsrer Gruppe so wichtigen Borsten, insbesondere die der Fußblätter betrifft, so sind die Angaben des Autors sehr unklar und leider auch ohne erläuternde Abbildungen. Ich schließe aber aus der Gesamtheit seiner Angaben, daß die Fußblätter dieser Art (abgesehen von den ersten Segmenten, wo die Borsten der Notopodien und Neuropodien gleichartig sein sollen) mit zweierlei Pfriemborsten, nämlich erstens mit schlanken, den Notopodien ähnlichen und zweitens mit kürzeren, dunkleren, kräftigeren ausgerüstet sind, und daß sie ferner auch Haken tragen, die bis zum 11. Segment in einem kleinen Bündel am ventralen Ende des Fußblattes verbunden stehen, von da ab jedoch auf die Fläche des Fußblattes rücken, um an Stelle der in ihrer Zahl sehr verminderten Reihen der Pfriemborsten zu treten. Die Fußblätter von *Aa. n.* würden demnach, abgesehen von den gleich zu besprechenden Wehrstacheln, mit dreierlei verschiedenen Borsten ausgerüstet sein.

Subpodiale Papillen fehlen.

Was diese Art ganz besonders geeignet macht, als Übergang von den bisher geschilderten zu den nachfolgenden zu dienen, ist der Umstand, daß Moore bei ihr Wehrdrüsen und Wehrstachel gefunden hat, und zwar in den letzten drei Thoraxsegmenten, also im 13.—15. Segment. Diese

Drüsen werden nämlich bei keiner der im folgenden aufzuführenden Arten von ihren Beschreibern erwähnt, während doch, wie sich weiterhin ergeben wird, das Vorhandensein von Lanzenborsten in den entsprechenden Segmenten zur Vermutung drängt, daß sie auch bei diesen Arten vorhanden sein könnten, vorausgesetzt nämlich, daß die Lanzenborsten eine andre Form von Wehrstacheln darstellen.

Moore schildert die Drüsen und Stacheln folgenderweise:

»On segments XIII to XV inclusive, appears a series of five to seven stout, brown spines in a vertical row at the cephalie margin of the much reduced palisade of setae and which are probably to be considered as modified Acicula. The dorsalmost is much larger than the others and projects very prominently and obliquely upward across the interramal space. At its base, as noted above, is a cirrus and large pear-shaped gland. Like the largest of the others, only the tips of which are exposed, the dorsalmost spine ends in a thickened, spearlike, acute point. Among the large spines, are some smaller ones with attenuate tips.«

Kein Zweifel, wir haben hier dieselben Drüsen vor uns, die oben von *Aa. foedita*, *Aa. imitans* und *Aa. ramosa* als Wehrdrüsen beschrieben wurden; nur sind sie hier auf die letzten drei Thoraxsegmente beschränkt, während sie dort schon von der Thoraxmitte an auftreten.

Kein Zweifel ferner auch darüber, daß die »stout spines« nicht etwa modifizierte Aciculae darstellen, die ja in den thoracalen Neuropodien der Ariciiden überhaupt nicht vorkommen, sondern Wehrstachel, ähnlich jenen der eben genannten Arten, mit dem Unterschiede jedoch, daß sie hier in der Zahl von 5—7 reihenförmig angeordnet stehen, bei jenen dagegen stets je nur ein Stachel zum Vorschein kommt. Ob diese Stacheln auch hier mit einer Rinne versehen sind, ist weder aus dem Texte, noch aus der Abbildung Moores zu ersehen. Was er als Cirrus deutet, ist nur eine vergrößerte podiale Papille.

Gabelborsten sollen keine vorhanden sein; da aber deren Zahl meist sehr gering ist, und deren Nachweis oft große Sorgfalt erfordert, so können solche negative Angaben nicht ohne weiteres auf Geltung Anspruch erheben.

Die abdominalen Parapodien laufen in zwei ungleich lange Flößchen aus, von denen das kürzere dorsale stumpf und das längere ventrale spitz endigt. Der Ventralcirrus endigt spitz-konisch

Ein Intercirrus ist nicht vorhanden.

Die segmentalen Wimperhügel beginnen im 7. Segment. Moore sagt nämlich: »A rather conspicuous series of median dorsal brown spots begins on VII and continues to the caudal end. On some of the specimens the anterior spots are double.« Was hier Autor für Doppelflecke hielt, sind wohl in Wirklichkeit die beiden Arme der ankerförmigen Hautplatte.

Den plumpen Leib, die zuweilen verzweigten Kiemen und Dorsalcirren, das Auftreten des Regionenwechsels, das Fehlen der subpodialen Papillen und des Intercirrus, sowie endlich den Aufenthalt in großer Tiefe, hat diese Art mit der nachfolgenden *Aa. norvegica* gemein, unterscheidet sich aber von dieser hinlänglich durch die verschiedene Form ihrer Fußblätter, durch den Besitz von Haken, insbesondere aber durch ihre Wehrstachel (und Wehrdrüsen) an Stelle der Lanzenborsten.

Wir haben es in *Aa. n.* nach alledem mit einer gut unterschiedenen Art zu tun, die sich nach wiederholter, genauerer Untersuchung, insbesondere der thoracalen Neuropodien, sowie aller Borsten, noch schärfer charakterisieren lassen wird. Künftigen Untersuchern sei auch noch das eingehendere Studium der Wehrdrüsen und Wehrstachel sowie die Feststellung des Modus des Regionenwechsels empfohlen.

11. *Aricia norvegia* Sars, M., 1871.

1871	*Aricia*	*norvegica*	Sars, M. (71, p. 408).
1873	»	»	Sars, M. (73, p. 26).
1874	»	»	Malm, A. W. (74, p. 91).
1875	»	»	Möbius, K. (75, p. 160).
1878	»	*groenlandica*	McIntosh (78, p. 504).
1879	»	*norvegica*	Tauber, Annul. Danic., p. 106, fide McIntosh (10, p. 506).
1879	»	»	Hansen, G., Nyt. Mag. f. Naturoid. XXIV, p. 269, fide Mc Intosh (10, p. 506).
1883	»	»	Levinsen, G. M. R. (83, p. 118).
1885	»	»	Mc Intosh (85, p. 352).
1893	»	»	Levinsen, G. M. R., Vidensk. Ud. »Hauchs« p. 336, fide Mc Intosh (10, 506).
1897	»	»	Michaelsen, W. (97, p. 148).
1902	»	»	Marenzeller, E. v. (02, p. 21).
1905	»	»	Mc Intosh (05, p. 44).
1910	»	»	Mc Intosh (10, p. 506).

Diagnose:

Plumpe, rotgelbe oder graugelbe, vorn bis 5—6 mm breite Tiere ohne Augen. Die breit lanzettförmigen Kiemen beginnen stets im 6. Segmente und sind, ebenso wie die im Vorderkörper an ihrer Basis auffallend verbreiterten Dorsalcirren, häufig verzweigt. Regionenwechsel im 16., 17. oder 18. Segment. Form der thoracalen neuropodialen Fußblätter länglich und schmal. Flößchen der abdominalen

Neuropodien ungleich lang; das kürzere, dickere, dorsale stumpf, das längere, dünnere, ventrale spitz. Form der Papillen spitz. Subpodiale Papillen fehlen. In den Fußblättern außer den gewöhnlichen Pfriemen- und Lanzenborsten noch dickere und stärker gebogene Pfriemborsten; keine Haken. Der Ventralcirrus ist spitzkonisch. Der Intercirrus fehlt. Lanzenborsten in den Fußblättern des 12. oder 13.—15., 16. oder 17. Segments.

Verbreitung.

Nordische Meere (im Bereiche und nördlich vom Nord-Polarkreis).

Lofoten Inseln: »ad insulas Lofotenses, prof. 90—100 orgyar.« Sars, M. (73, p. 37).

Jan Mayen: Hansen, fide Mc Intosh (10, p. 507).

Grönland: Norman, fide Mc Intosh (05, p. 44).

Davis-Straße: Mc Intosh (78, p. 504).

Skagerrack, Kattegat, Sund und Belte.

S.-Norwegen, Skagerrack: »Habitat ad Bollacrene et Drobak passim prof. 5—60 org., copiose autem prof. 100—120 orgyar. Sars, M. (73, p. 36).

W.-Schweden, Skagerrack und Kattegat: »i Gullmarn vid Skår på 100 famnars djup och ett vid Hågårdsskåren på 50. Vid koster på 120 famnars djup. På alla dessa ställen förekom han på slambotten.« Malm, A. W. (74, p. 91).

N.W. zu W. von Skagen, Skagerrack: »Viel Kotballen, 320 Faden tief.« Möbius (75, q. 160).

S.S.O. zu O., S.O. und S. von Anholt, Kattegat: Levinsen, fide Michaelsen (97, p. 149).

Nordsee.

W.-Norwegen, Lindesnaes: »220 Faden tief, blauer toniger Schlick, selten.«
— Bukenfjord: »365 Faden tief, blaugrauer Schlick, selten.«
— Bömmelfjord: »106 Faden tief, Schlick, selten.«
— Korsfjord: »337 Faden tief, Schlick, mäßig häufig.«
— — »135—217 Faden tief, teils Schlick, teils kleine Steine, mäßig häufig.«

} Möbius (75, p. 160).

Atlantischer Ozean.

W.-Norwegen: »Coasts of Norway.« Hansen, G. A. (82, p. 7).
— Bergen: Norman, fide Mc Intosh (10, p. 507).

Shetland Inseln, Gwyn Jeffreys, fide Mc Intosh (95, p. 44).
O.-Nordamerika, off the coast of New York: »Dredged at Station 47 lat. 41°14′ N., long. 65°45′ W.; depth 1340 fathoms; sea bottom blue mud.« Mc Intosh (85, p. 352).
O.-Südamerika, off Rio San Francisco: »1200 fathoms; lat. 10°46′ S., long. 36°2′ W., sea-bottom mud.« Mc Intosh (85, p. 352).

Mittelländisches Meer.

Marmara-Meer: Marenzeller (02, p. 21).

Aa. n. gehört zu den weit verbreiteten Arten der Gattung; denn ihr Wohngebiet erstreckt sich von den Nordischen Meeren bis zum südamerikanischen Atlantischen Ozean, und sie kommt auch im Mittelländischen Meere vor. Sie ist ein Bewohner großer Tiefen; schon in der Nordsee wurde sie nahezu bis 400 Faden tief gefischt, und im Atlantischen Ozean fast bis zu 1400 Faden tief. Dementsprechend besteht auch der Grund, in dem sie sich aufhält, meist aus Schlick oder Mud.

Von dieser Art wurde nach den von M. Sars hinterlassenen Manuskripten durch G. O. Sars (71, p. 5) im Jahre 1871 zuerst die Diagnose und sodann (73, p. 36) im Jahre 1873 die ausführliche Beschreibung mit Abbildungen publiziert. Da die Diagnose in beiden Abhandlungen ein und dieselbe ist, und durch sie die neue Art hinlänglich als solche charakterisiert wird, so muß auch als Zeitpunkt ihrer Aufstellung das Jahr 1871 und nicht, wie das von den meisten Forschern geschah, das Jahr 1873 bestimmt werden.

Sars lagen nur unvollständige, des größten Teils des Hinterleibs entbehrende Tiere vor, deren größte Breite von 5—6 mm auf bedeutende Körpergröße schließen ließen. Färbung und Habitus stimmten mit jenen von *Aa. Cuvieri* überein. Als der neuen Art eigentümlich hob Sars insbesondere folgendes hervor: Der Thorax enthält weniger Segmente als der von *Aa. Cuvieri*, so daß der Regionenwechsel schon im 16. oder 17. Segment erfolgt. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien sind relativ kurz und schmal und nur mit 8—12 podialen Papillen besetzt. Subpodiale Papillen fehlen. Außer Pfriemborsten enthalten die Fußblätter der thoracalen Neuropodien eine Reihe von 7—8 stärkeren, braunen und weit vorragenden Lanzenborsten. Der trapezoide Dorsalcirrus endigt oft mit zwei oder drei Spitzen, und auch die lanzettförmigen Kiemen können derart verzweigt auslaufen. Die abdominalen Neuropodien sind ähnlich jenen von *Aa. Cuvieri*. Ein Intercirrus ist nicht vorhanden, und allein schon dadurch läßt sich die neue Art von *Aa. Cuvieri* unterscheiden.

In Beziehung auf die Lanzenborsten ruft die Sarssche Beschreibung den Eindruck hervor, als ob sie in allen Fußblättern vorkämen; das ist aber, wie sich aus den Angaben nachfolgender Autoren ergibt, nicht der Fall; sie treten dagegen nur an den letzten 3—4 Thoraxsegmenten auf. Diese Lanzenborsten erinnern in ihrem Auftreten an die ebenfalls auf die hinteren Thoraxsegmente beschränkten Pseudohaken von *Aa. foetida*, *Aa. imitans* und *Aa. ramosa*, und da die Pseudohaken in Beziehung zu den diesen Arten eigenen Wehrdrüsen zu stehen scheinen, so liegt die Frage nahe, ob *Aa. n.* nicht ebenfalls mit solchen Drüsen ausgerüstet ist. Außer den Lanzenborsten sollen die Fußblätter nur noch Pfriemborsten ähnlich jenen der thoracalen Notopodien enthalten, was aber, wie sich aus dem folgenden ergeben wird, nicht zutrifft. Die häufige Verzweigung der Dorsalcirren und Kiemen hat *Aa. n.* mit *Aa. ramosa* und *Aa. nuda* gemein. Der trapezoiden Form der Dorsalcirren oder, nach meiner Nomenklatur, der Scalpellform dieser Cirren, kommt keine so hohe diagnostische Bedeutung zu, wie Sars meinte; denn bei vielen Arten der Gattung findet sich in den letzten Segmenten des Thorax und den ersten des Abdomens eine ähnlich starke Verbreiterung der Basis dieser Cirren. Und daß die starke Verbreiterung auch bei *Aa. n.* auf die entsprechenden Segmente beschränkt ist, geht aus Sars eigenen Figuren hervor. Schließlich erwähnt Sars noch, daß die von ihm untersuchten Tiere an allen kiementragenden Segmenten mitten auf dem Rücken einen dunkelbraunen Fleck aufwiesen, der eigentlich aus drei nebeneinander gelegenen Flecken bestände, nämlich aus einem größeren, länglichen, mittleren und aus zwei kleineren, seitlichen, rundlichen. Diese Flecken sind wohl nichts anderes als die von mir oben p. 235 beschriebenen segmentalen Wimperhügel, die im Genus Aricia seitlich von einer ankerförmigen Hautplatte gelegen sind.

Bald nach der Sarsschen Publikation wies Ehlers (74, p. 97) in einem Nachtrage zu der Arbeit, in der er eine neue von Kupffer aufgefundene *Aricia* als *Aa. Kupfferi* beschrieben hatte, darauf hin, daß diese der *Aa. n.* durch die gleiche Segmentzahl des Thorax zwar nahe stände, daß aber die beiderlei Segmentanhänge eine so verschiedene Gestalt hätten, daß er vorläufig die beiden Arten noch getrennt halten möchte. Wir werden weiterhin sehen, daß es sich in der Tat um zwei nahe verwandte Formen handelt, die aber doch sehr wohl als Arten zu unterscheiden sind.

Unter dem Namen *Aa. groenlandica* wurde sodann ein Bruchstück unsrer Art aus der Davisstraße durch Mc Intosh (78, p. 504) beschrieben. Als Ergänzung der Sarsschen Darstellung ist hervorzuheben, daß McIntosh

in den Fußblättern der thoracalen Neuropodien außer den Lanzenborsten und gewöhnlichen Pfriemenborsten noch kräftigere und stärker gebogene Pfriemenborsten, die an Pfriemhaken erinnern, sowie auch in den abdominalen Notopodien Gabelborsten gefunden hat.

Daß diese *Aa. groenlandica* McIntosh mit *Aa. norvegica* Sars synonym sei, darauf hat sodann im Jahre 1883 Levinsen (83, p. 118) hingewiesen.

Auch ein vom Challenger an der Ostküste Nordamerikas gefischtes Bruchstück wurde von Mc Intosh (85, p. 352) als *Aa. norvegica* bestimmt, und ein andres, an der Westküste Nordamerikas gefischtes, als Varietät derselben Art. Als wichtig für die bessere Kenntnis dieser ist hervorzuheben, daß Mc Intosh hier zum erstenmal feststellte, daß die Lanzenborsten nur in den hintersten thoracalen Segmenten vorkommen, daß ihre Spitzen zuweilen gebogen sind, und daß sich eine Tendenz zu solcher Biegung auch zuweilen bei norwegischen Exemplaren unsrer Art erkennen lasse.

In seiner Beschreibung der *Aa. Kupfferi* aus dem Marmara-Meer, gedenkt Marenzeller (02, p. 20) auch der so nahe verwandten *Aa. norvegica.* Er erhielt nämlich Exemplare dieser unsrer Art aus dem Marmara-Meer und konnte ebenso wie Mc Intosh feststellen, daß in den Fußblättern außer den Lanzenborsten und gewöhnlichen Pfriemenborsten noch eine dritte Art Borsten, nämlich stärkere Pfriemborsten vorhanden sind, daß ferner die Dorsalcirren nur hier und da zweizipflig auslaufen, und daß endlich Lanzenborsten nur am 12.—15. und in einem Falle auch im 12.—16. Segmente vorkommen. Marenzeller meinte, es bliebe noch aufzuhellen, ob bei der *Aa. n.* des Nordens Lanzenborsten wirklich an allen thoracalen Segmenten auftreten, oder nur an einigen; mir aber scheint dieser Zweifel durch die vorerwähnten Befunde Mc Intoshs, sowie durch Marenzellers eigene, als zugunsten der letzteren Alternative erledigt. Sars hat offenbar nur hintere, mit Lanzenborsten ausgerüstete Fußblätter untersucht und irrtümlich diese Ausrüstung auch allen übrigen zugeschrieben.

Wiederum wird unsre Art von Mc Intosh (95, p. 44) vom Bereiche der Shetland-Inseln aufgeführt, ohne daß jedoch den früheren Angaben Wesentliches hinzugefügt worden wäre.

Und in seiner Monographie endlich, faßt derselbe Autor (10, p. 506) alles was, sei es durch ihn, sei es durch andre, bis dahin bekannt geworden war, zusammen, und gibt auch eine dementsprechende Diagnose. Besonders hervorheben möchte ich, daß aus McIntoshs betreffender Figur hervorgeht, daß die Flößchen der abdominalen Neuropodien ungleich lang und auch sehr ungleich geformt sind; das kürzere dorsale ist nämlich sehr

stumpf und das erheblich längere ventrale sehr spitz. An mehreren Segmenten des Hinterkörpers, die Prof. Mc Intosh die Güte hatte, mir zu überlassen, konnte ich mich von der Richtigkeit dieses Tatbestandes überzeugen und zugleich feststellen, daß der Ventralcirrus einen relativ langen, dünnen, spitz endenden Anhang bildet.

Nach alledem können wir *Aa. n.* als eine gut definierte Art bezeichnen. Von allen im vorhergehenden Abschnitte aus dem Golfe von Neapel beschriebenen Arten unterscheidet sie sich durch die geringe Segmentzahl des Thorax, durch den Besitz von Lanzenborsten und durch den Mangel eines Intercirrus, subpodialer Papillen und Haken. Die ihr nahe verwandte *Aa. Kupfferi* hat subpodiale Papillen und die ihr ebenfalls sehr nahe stehende *Aa. Grubei* hat nicht nur subpodiale Papillen, sondern auch einen Intercirrus und Haken.

Festzustellen bleibt noch der Habitus vollständiger Tiere, die Beschaffenheit des Anus und der Uriten, die Erstreckung der segmentalen Wimperhügel, der Modus des Regionenwechsels und die genauere Struktur der Podien und Borsten. Insbesondere ist aber von dem nächsten Beobachter festzustellen, ob in den mit Lanzenborsten ausgerüsteten Segmenten Wehrdrüsen vorhanden sind.

12. *Aricia Kupfferi* Ehlers, 1874.

1873 *Aricia* sp.? Kupffer (73, p. 151).
1874 » *Kupfferi* Ehlers (74, p. 57 u. 97).
1879 » » Tauber, fide McIntosh (10, p. 507).
1897 » » Michaelsen (97, p. 41).
1897 » » Birula (97, p. 97).
1902 » » Marenzeller (02, p. 20).
1905 » » Mc Intosh (05, p. 50).

Diagnose:

Vorn ungefähr 2 mm breite Tiere ohne Augen. Die breit-lanzettförmigen Kiemen beginnen im 5., 6. oder 7. Segment. Regionenwechsel im 16., 17., 18. oder 19. Segment. Form der thoracalen, neuropodialen Fußblätter kurz und schmal. Flößchen der abdominalen Neuropodien ungleich lang; das kürzere, dickere, dorsale stumpf, das längere, dünnere, ventrale spitz. Subpodiale Papillen im 14. oder 15. bis zum 17. oder 18. Segment. In den Fußblättern außer den gewöhnlichen Pfriemen- und Lanzenborsten noch dickere und stärker gebogene Pfriemenborsten; keine Haken. Der nur im vorderen Teil des Abdomens gut ausgebildete Ventralcirrus ist spitz-konisch. Der Intercirrus fehlt.

Lanzenborsten in den Fußblättern des 13. oder 14.—15., 16. oder 17. Segments.

Verbreitung.

Nordische Meere (im Bereiche und nördlich vom Nord-Polarkreis).

Kara-See: Birula (97, p. 97).

Grönland: »extends to Norway and Greenland.« Mc Intosh (05, p. 50).

Skagerrack, Kattegat, Sund und Belte.

Skagerrack: »N. von Skagen, 110 Faden.« Kupffer (73, p. 151).

Nordsee.

S.W. von der Jütlandsbank: »56°28′—6°42′, 46 m tief, feiner Sand und sandiger Schlick.« Michaelsen (97, p. 70 und 146).

Atlantischer Ozean.

»48°50′ N., 11°7′ W. 725 Faden tief in schlammigem Sandboden, ferner 54°54′ N., 10°59′ W. 1366 Faden tief in feinem tonigen Schlamme.« Ehlers (74, p. 23).

Mittelländisches Meer.

Ägäisches Meer: »Südlich von Samos in 26°58′ ö. L., 37°37′ n. Br. 92 m tief in gelbgrauem Schlamme.« Marenzeller (02, p. 21).

Aa. Kupffери stimmt in Beziehung auf die Verbreitung vollständig mit *Aa. norvegica* überein; denn beide kommen gleicherweise in den Nordischen Meeren, in der Nordsee, im Atlantischen Ozean und im Mittelländischen Meere, und zwar in Tiefen bis zu fast 1400 Faden vor. Hiermit steht in gutem Einklange, daß diese beiden Arten sich auch systematisch sehr nahe stehen.

Unter den von der Pommerania-Expedition im Jahre 1871 erbeuteten Anneliden fand Kupffer (73, p. 151) eine des Hinterendes entbehrende *Aricia*, die er mit keiner der beschriebenen Arten zu identifizieren vermochte, jedoch nicht benannte. Von den von ihm verzeichneten Charakteren sind hervorzuheben: der Mangel von Augen, der Kiemenanfang im 6. und der Regionenwechsel im 17. Segmente. Die Borsten der thoracalen Neuropodien seien jenen der Notopodien ähnlich, nur kürzer und stärker gekrümmt, und in ihrem mittleren, etwas breiteren Abschnitte seien sie in beiderlei Parapodien durch eine Doppelreihe kurzer, aber breiter Zähne sägenartig gestaltet. Starke Nadeln (Aciculae) fänden sich nur im 13.—16. Segment. Diese starken Nadeln, die Kupffer für Aciculae

gehalten hat, sind, wie die späteren Untersuchungen ergeben haben, Lanzenborsten. Auch die Flößchen der abdominalen Neuropodien hat Kupffer mißverstanden, indem er das ventrale Flößchen als kurzen Cirrus und das dorsale als blattartigen Anhang bezeichnete. Dagegen wurde von ihm richtig Dorsalcirrus und Ventralcirrus beschrieben.

Ein Jahr später fand Ehlers (74, p. 23, 54 u. 97) unter den Anneliden der Porcupine-Expedition zwei ebenfalls der Hinterenden entbehrende, aus großen Tiefen stammende Ariciiden, die, abgesehen von geringen Abweichungen, in so hohem Maße mit der von Kupffer aufgeführten Form übereinstimmten, daß er beiderlei Tiere für ein und derselben Art zugehörig erachtete, und nach deren ersten Beobachter, Kupffer, benannte.

Einen der wichtigsten Charaktere der Art (weil er sie von der so nahe verwandten *Aa. norvegica* unterscheidet) hat Ehlers erst festgestellt, nämlich das Vorkommen subpodialer Papillen im 15.—18. Segmente; im 16. Segmente fanden sich deren 12 jederseits und im 18. nur noch je eine. Als Maximum der podialen Papillen fand er die Zahl 9. Ein andrer wichtiger (aber mit *Aa. norvegica* gemeinsamer) Charakter läßt sich aus den Ehlersschen Figuren ersehen, nämlich der Mangel eines Intercirrus. Der kurz-konische Ventralcirrus ist nur im vorderen Teile des Abdomens gut ausgebildet und schwindet nahezu weiterhin. Von den Borsten der neuropodialen Fußblätter sagt Autor, daß sie in mehrfachen hintereinander stehenden Reihen austreten, im allgemeinen den oberen ähnlich, nur kürzer als diese und ein großer Teil überdies dicker und stärker gekrümmt seien. In den letzten drei Fußblättern fanden sich wenige sehr viel dickere, dunkelfarbige Borsten, womit offenbar die Lanzenborsten gemeint sind. Borsten mit breitem zweizackigen Ende, die sich in den Notopodien des Thorax (?) fanden, stellen wohl Gabelborsten dar. Die Struktur der Pfriemenborsten hat, wie ich nach meinen Erfahrungen annehmen muß, Ehlers nicht zutreffend interpretiert. Schon Kupffer sprach von einer Doppelreihe kurzer aber breiter Zähne und Ehlers sagt: »dann steht bis zur Spitze, die eine Fläche weit umfassend, eine Reihe breitblattförmiger, wie durch Einkerbungen entstandener Plättchen, wodurch die Borste, zumal im unteren Teile, wie geringelt erscheint.« Diese vermeintlichen breiten Plättchen sind wohl nichts andres als die zwischen je zwei Querspangen gelegenen Borstenabschnitte, von welchen, ganz wie bei den übrigen Ariciiden, und wie es auch Ehlers (Taf. 4, Fig 9 und 9a) abbildet, die Zähnchen abgehen. Einen dunklen Fleck, den Ehlers auf der Rückenfläche des Körpers vom 3. Segment an in der Mittellinie einer Anzahl der folgenden Segmente fand, halte ich für die segmen-

talen Wimperhügel. In einem Nachtrage endlich gedenkt Autor noch der großen Ähnlichkeit, die seine Art mit *Aa. norvegica* darbietet. Weil aber die Segmentanhänge letzterer eine andre Gestaltung als die der *Aa. Kupfferi* besitzen, so möchte er vorläufig beide Arten noch getrennt halten.

Aus Mc Intoshs Monographie (10, p. 507) ersehe ich, daß Tauber (Annul. Dan. 1879, p. 6) *Aa. Kupfferi* für eine bloße Varietät von *Aa. norvegica* zu halten geneigt war. Mit Recht weist aber Mc Intosh darauf hin, wie sich trotz so vieler übereinstimmender Charaktere, *Aa. norvegica* durch den Besitz subpodialer Papillen hinlänglich unterscheiden lasse.

Ein schlecht konserviertes Bruchstück aus der Nordsee ordnete Michaelsen (97, p. 41) unsrer Art zu, obgleich es nicht vollkommen mit den Angaben über das Originalstück übereinstimmte; insbesondere erfolge der Regionenwechsel erst im 19. Segment und die Ruderbildung des Mittelkörpers entspreche der der *Aa. norvegica*; auch fehle wie bei dieser der Intercirrus. Über diesen Cirrus äußert sodann Michaelsen eine Ansicht, die ich, in Anbetracht der hohen morphologischen Bedeutung dieses Anhanges, nicht unwidersprochen lassen kann; er sagt nämlich:

»Dieser Unterschied zwischen beiden Arten [scil. zwischen *Aa. Cuvieri* mit Intercirrus und *Aa. Kupfferi* ohne solchen] ist nicht so tiefgehend, wie aus den bisherigen Diagnosen geschlossen werden könnte. Es fehlt nämlich der betreffende Cirrus der *Aa. Kupfferi* durchaus nicht; nur ist er verwachsen mit dem ventralen Ruderaste. Dieser letztere ist an der oberen Kante schmal gesäumt und dieser Saum läuft in einen langen, den Ruderast um die Hälfte seiner Länge überragenden Anhang aus (blattartiger Anhang nach Kupffer, längere der beiden Ruderlippen nach Ehlers). Diesen Saum mit dem freien Anhange halte ich für nichts andres als einen mit dem ventralen Ruderast verwachsenen Cirrus.«

Wie unhaltbar diese Auffassung Michaelsens ist, geht schon aus der bloßen Tatsache hervor, daß die abdominalen Neuropodien von *Aa. Cuvieri* ebenfalls zwei Flößchen besitzen, wie ja diese Formation des Neuropods überhaupt einen Familiencharakter darstellt. Ferner steht der Intercirrus, wie sein Name sagt, wo er überhaupt nachgewiesen worden ist, stets zwischen Noto- und Neuropod und nur dann könnte ein vom Neuropod abgehender Fortsatz als ein mit ihm verwachsener Intercirrus aufgefaßt werden, wenn eine solche Verwachsung ontogenetisch oder phylogenetisch sich begründen ließe. Was aber die Michaelsensche Ansicht vollends hinfällig erscheinen läßt, ist die Tatsache, daß dies längere, spitze Flößchen, das er für den verwachsenen Intercirrus hält, nicht, so wie er es abbildet, dorsal, sondern ventral steht (vgl. Ehlers, 74, Taf. 4, Fig. 4 u. 8), also für seinen Vergleich gar nicht in Betracht kommen kann. Offenbar war in dem von Michaelsen abgebildeten, schlecht erhaltenen Präparat

das betreffende abdominale Neuropod um 180° gedreht. Erst nachdem dies niedergeschrieben war, habe ich gefunden, daß Michaelsens Auffassung schon durch Ehlers widerlegt worden ist. Dieser Autor sagt nämlich in seiner Beschreibung der *Aa. Michaelseni* (97, p. 91), einer mit Intercirrus ausgerüsteten Art, folgendes: »Das Auftreten eines solchen freien Cirrus neben dem zweilappigen ventralen Ruderast spricht gegen Michaelsens Auffassung, nach der bei *Aa. Kupfferi* der freie Cirrus mit dem Rande des ventralen Ruderastes verschmolzen sei und dessen eine, längere Lippe bilde.«

Aus dem Mittelländischen Meere wurden sodann zwei aus Vorderkörpern bestehende Bruchstücke von *Aa. Kupfferi* durch Marenzeller (02, p. 20) beschrieben. Er konstatierte das Vorkommen von dreierlei Borsten in den Fußblättern der thoracalen Neuropodien, nämlich solche wie in den Notopodien, kräftigere, geschwungene, fein gezähnte und Lanzenborsten; letztere nur im 13.—15. Segment. Die Kiemen fand er erst vom 7. Segmente an und subpodiale Papillen im 15.—17.

Nach Exemplaren der Porcupine-Expedition wurde endlich unsre Art noch kurz beschrieben durch Mc Intosh (05, p. 50). Als Segment des Regionenwechsels bezeichnet er das 17., die subpodialen Papillen erstrecken sich nach seiner Angabe vom 14.—17., und die Lanzenborsten vom 14.—16.

Ein Blick auf die beiderlei Diagnosen zeigt, wie nahe verwandt diese Art mit der vorhergehenden ist. Haben sie doch den Anfang der Kiemen, die Kürze des Thorax, die Form der Flößchen sowie des Ventralcirrus, die Lanzenborsten, den Mangel des Intercirrus und der Haken gemeinsam, oder doch fast übereinstimmend. Gleichwohl ist bei *Aa. K.* ein Charakter vorhanden, der vollkommen ausreicht, sie von *Aa. n.* zu unterscheiden, nämlich der Besitz subpodialer Papillen und hierzu kommt noch, daß *Aa. K.* auch im Habitus abweicht, indem sie entfernt nicht die Größe der *Aa. n.* erreicht.

Mit der weiterhin zu beschreibenden *Aa. Grubei* hat zwar *Aa. K.* außer der Kürze des Thorax, sowie dem Besitze von Lanzenborsten auch noch den von subpodialen Papillen gemein, kann aber doch leicht dadurch unterschieden werden, daß ihr der Intercirrus und die Haken von *Aa. G.* fehlen.

Außer dem Habitus vollständiger Tiere bleibt noch nachzuweisen: die Form der Podien, die Erstreckung der segmentalen Wimperhügel, die genauere Struktur der Borsten, und endlich ist auch noch festzustellen, ob etwa in den mit Lanzenborsten versehenen Segmenten Wehrdrüsen vorhanden sind.

13. *Aricia Michaelseni* Ehlers, 1897.

1897 *Aricia Michaelseni* Ehlers (97, p. 88).
1900 » » » (00, p. 12).
1901 » » » (01, p. 166).

Diagnose:

Vorn bis 3 mm breite Tiere, deren breit-lanzettförmige Kiemen im 6. Segmente beginnen. Regionenwechsel je nach Körpergröße zwischen dem 19. und 21. Segmente schwankend. Form der Fußblätter der thoracalen Neuropodien länglich und schmal. Flößchen der abdominalen Neuropodien gleich groß und beide stumpf. Form der Papillen spitz-konisch. Subpodiale Papillen vom 13.—22. oder vom 14.—25. Segment. In den Fußblättern sind nebst Pfriemborsten auch Haken und in (?) hinteren Segmenten außerdem auch noch mit Widerhaken versehene Lanzenborsten vorhanden. Ventralcirrus spitz-konisch. Intercirrus vorhanden.

Fundorte:

Atlantischer und Pacifischer Ozean.

Magelhaens-Straße: »Punta Arenas, Meeresstrand.«
Süd-Feuerland: »Beagle Channel, Laptaia Nueva; Meeresstrand.«
— »Uschuaia, tiefster Ebbestrand und 2 Faden tief, Tangwurzeln.«
— »Puerto Bridges, 7 Faden tief.«
Feuerländischer Archipel: »Insel Picton, N.O.-Kap, 4 Faden tief, Tangwurzeln.«
(Michaelsen) Ehlers (97, p. 91) und Ehlers (01, p. 166).
Magellansländer: »Voilier Cove, 10 Faden; Puerto Toro, 20—25 Faden; Puerto Eugenia 10—15 Faden.« (Nordenskjöld) Ehlers (00, p. 12 und 01, p. 166).

Aa. Michaelseni bewohnt demnach mit Vorliebe den Meeresstrand der südamerikanischen Küsten des atlantischen und pacifischen Ozeans, kommt aber auch in Tiefen bis 25 Faden an den gleichen Orten vor.

Diese dritte mit Lanzenborsten ausgerüstete *Aa.* wurde von Ehlers nach Tieren, welchen der hintere Körperteil fehlte, beschrieben; es handelt sich aber, der größten vorderen Breite von 3 mm entsprechend, offenbar um mittelgroße Tiere. Der Thorax dieser zählt zwar einige Segmente mehr als jener von *Aa. norvegica*, *Aa. Kupfferi* und *Aa. Grubei*; aber, gegenüber den meisten übrigen Arten, stellt er sich mit seinen 19 bis 21 Segmenten noch immer als kurz dar. Die Fußblätter sind in ihrer

vollen Ausbildung langgezogen oval, und die maximale Zahl ihrer spitzkonischen Papillen beträgt 15. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind gleich groß und beide sind stumpf. Der Ventralcirrus ist spitz-konisch. Mit *Aa. Kupfferi* hat diese Art den Besitz subpodialer Papillen gemein; aber in sehr viel zahlreicheren Segmenten, nämlich in 10—12 anstatt in 3—4. Im Gegensatze zu *Aa. norvegica* und zu *Aa. Kupfferi* besitzt *Aa. Michaelseni* einen Intercirrus und Haken in den Fußblättern. Was sie außerdem noch von jenen beiden unterscheidet, das ist die Form der Lanzenborsten, deren Spitze nicht glatt, sondern mit Widerhaken besetzt endigt. Ehlers gibt leider nicht an, in wie vielen hinteren Segmenten diese Borsten vorkommen.

Aa. Michaelseni ist ganz besonders geeignet, die oben p. 225 besprochene Tatsache zu illustrieren, daß die Charaktere in unsrer Familie so überaus bunt durcheinandergemengt auftreten. So lange als nur *Aa. norvegica* und *Aa. Kupfferi* bekannt gewesen waren, lag die Annahme nahe, daß mit dem Besitze von Lanzenborsten und der Kürze des Thorax der Mangel eines Intercirrus sowie der Mangel genuiner Haken einhergingen; man hätte erwägen können, ob diese beiden Arten etwa als Untergattung allen übrigen, mit jenen Borsten und jenem Cirrus ausgerüsteten entgegenzusetzen seien: da findet sich *Aa. Michaelseni* (und die nachfolgende *Aa. Grubei*), die diesen Gegensatz ausgleichen und zeigen, wie sich bei den Ariciiden eben nur durch Zusammenfassung verschiedener Merkmalsgruppen Gattungen und Arten hinlänglich definieren lassen.

Aa. M. gehört übrigens zu den wenigen scharf definierbaren Arten der Familie; denn sie ist durch die größere Zahl ihrer Thoraxsegmente, durch die eigentümliche Form ihrer Lanzenborsten und ihrer Flößchen von den drei ihr nächst verwandten, nämlich von den im vorhergehenden aufgeführten *Aa. norvegica* und *Aa. Kupfferi* sowie von der im nachfolgenden aufzuführenden *Aa. Grubei* gleicherweise unterschieden. Was sodann die weitere Differenzierung den einzelnen Arten gegenüber betrifft, so unterscheidet sich *Aa. M.* von *Aa. norvegica* hauptsächlich noch durch den Besitz eines Intercirrus und subpodialer Papillen sowie genuiner Haken, von *Aa. Kupfferi* durch den Besitz eines Intercirrus und genuiner Haken sowie durch die Erstreckung der subpodialen Papillen auf 10—12 statt auf 3—4 Segmente, und von *Aa. Grubei* endlich durch die Erstreckung der subpodialen Papillen auf 10—12 anstatt auf 3 Segmente sowie noch durch die abweichende Form des Ventralcirrus.

Künftige Untersucher dieser Art werden festzustellen haben, wie viel hintere Thoraxsegmente mit Lanzenborsten ausgerüstet sind, ob zugleich Wehrdrüsen vorkommen, wo die segmentalen Wimperhügel

beginnen, und endlich werden auch noch die gesamten Borsten der beiden Körperregionen genau zu erforschen sein.

14. *Aricia Grubei* McIntosh, 1910.

Aricia Grubei McIntosh (10, p. 505).

Diagnose.

Mittelgroße (?) Tiere, deren breit lanzettförmige Kiemen im 6. Segmente beginnen. Regionenwechsel im 17. Segment. Subpodiale Papillen im 14.—17. Segment. In den Fußblättern der thoracalen Neuropodien sind nebst Pfriemborsten auch Haken, und in den letzten drei, vom 14.—16. Segment, außerdem noch Lanzenborsten vorhanden. Form der Papillen spitz. Ventralcirrus stumpf-konisch. Intercirrus vorhanden.

Fundort:

Atlantischer Ozean: »Dredged in the Porcupine-Expedition of 1869 in 422 fathoms on a bottom of sand, stones and coral.«

»Porcupine-Expedition of 1870 at Station VI, 48°26′ N. Lat., 9°44′ W. Long. 358 fathoms; and at Station VIII, 48°13′ N. Lat., 9°11′ W. Long. 257 fathoms. Mc Intosh (10, p. 505) und Carpenter u. Jeffreys (70, p. 220).

Aa. G. ist demnach ein Bewohner ziemlich bedeutender Tiefen des nördlichen Atlantischen Ozeans.

Diese vierte mit Lanzenborsten ausgerüstete *Aricia* von geringer Körpergröße, wurde von Mc Intosh nach einem leider nicht vollständigen und überdies nicht gut erhaltenen Exemplare unter dem Namen *Aa. Grubei* beschrieben. Ebenso wie *Aa. Michaelseni* ist auch *Aa. G.* durch den Besitz eines Intercirrus sowie durch den von Hakenborsten in den Fußblättern ausgezeichnet, läßt sich aber von jener (abgesehen davon, daß ihre Lanzenborsten der Widerhaken entbehren) leicht durch die geringere Zahl der Thoraxsegmente (16 statt 18—20) und subpodialen Papillen (im 14.—16. statt 13.—22. oder 14.—25.) sowie endlich durch die verschiedene Form des Ventralcirrus unterscheiden.

Es ist sehr zu wünschen, daß von dieser Art vollständige und gut konservierte Exemplare gefischt werden möchten, und für diesen Fall sei insbesondere auf die genauere Untersuchung und Abbildung der Parapodien und Borsten, der Feststellung des Modus des Regionenwechsels

und endlich auch noch des Auftretens der segmentalen Wimperhügel hingewiesen.

Um Verwechslungen vorzubeugen, sei erwähnt, daß Mc Intosh in seiner Erklärung der Taf. 85, Fig. 8 seine Art irrtümlich als *Aa. Grubei* Ehlers statt als *Aa. Grübei* McIntosh bezeichnet hat. Ferner hat er unterlassen, das Segment des Kiemenanfanges zu bezeichnen. Durch seine gefällige briefliche Mitteilung habe ich erfahren, daß es das 6. ist.

15. *Aricia Armandi* McIntosh, 1910.

Aricia Armandi McIntosh (10, p. 508).

Diagnose:

Mittelgroße Tiere, deren breit-lanzettförmige Kiemen im 6. Segmente beginnen. Der Regionenwechsel erfolgt im 21. Segment, die subpodialen Papillen erstrecken sich vom 18. bis zum 23. oder 24. Die podialen und subpodialen Papillen sind sehr lang. Die neuropodialen Fußblätter enthalten Pfriemborsten und Haken. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind ungleich lang; das kürzere dorsale endigt stumpf, das längere ventrale spitz. Ventralcirrus lang und spitz. Intercirrus fehlt.

Fundort:

Atlantischer Ozean: »St. Magnus Bay, Shetland Inseln, 80 Faden tief.« Mc Intosh (10, p. 508).

Die Beschreibung dieser neuen Art erfolgte nach einem mangelhaft konservierten, im Jahre 1868 von Gwyn Jeffreys im Bereiche der Shetland-Inseln gefischten Bruchstücke, so daß verschiedene für ihre systematische Stellung wichtige Punkte unaufgeklärt bleiben mußten.

Es handelt sich um mittelgroße Tiere mit relativ kurzem Thorax; denn der Regionenwechsel erfolgt schon im 21. Segmente. Die breit-lanzettförmigen Kiemen beginnen im 6. Die subpodialen Papillen erstrecken sich vom 18. bis zum 23. oder 24.; sie sind ebenso wie die podialen durch ihre bedeutende Länge ausgezeichnet. In den Fußblättern sind Pfriemborsten und Haken vorhanden. Aus Mc Intoshs Fig. 20 geht hervor, daß die Flößchen der abdominalen Neuropodien ungleich lang sind, und daß das kürzere dorsale stumpf, das längere ventrale dagegen spitz endigt.

Der Ventralcirrus ist, wie ebenfalls aus der erwähnten Figur zu ersehen, auffallend lang und spitz. Ein Intercirrus ist nicht vorhanden.

Aa. A. ist vorläufig hauptsächlich durch den Regionenwechsel, die

Erstreckung der subpodialen Papillen, die Größe der Papillen, die Größe des Ventralcirrus und durch den Mangel des Intercirrus charakterisiert. Sie teilt zwar einzelne dieser Charaktere mit andern Arten, aber bei keiner dieser letzteren findet sich dieselbe Kombination. Wir haben es daher mit einer guten Art zu tun.

Künftiger Untersuchung sei insbesondere die Feststellung der Körperform, des Modus des Regionenwechsels, des Beginnes der segmentalen Wimperhügel, des Verhaltens von Anus und Uriten, und endlich auch die genaue Beschreibung und Abbildung der Parapodien und Borsten empfohlen.

Noch sei erwähnt, daß auf Mc Intoshs Taf. 87, Fig. 19 irrtümlich als Fig. 20 und Fig. 20 als Fig. 19 bezeichnet sind.

16. *Aricia formosa* Hansen, 1881.

Aricia formosa Hansen (81, p. 18).

Diagnose:

Kiemenanfang im 5., Regionenwechsel im 20. Segment. Intercirrus fehlt. Vom 13. Segment an Wehrstachel (und Wehrdrüsen) oder Lanzenborsten?

Fundort:

Atlantischer Ozean: O.-Südamerika: »Bay von Rio de Janeiro.« Hansen (81, p. 18).

Diese *Aricia*, die sich durch die Kürze des Thorax mit 19 Segmenten den vorhergehenden Arten anschließt, wurde von Hansen aus der Bay von Rio de Janeiro beschrieben; leider so unzureichend, daß die Frage, ob es sich wirklich um eine neue Art handelt oder nicht, vorerst unentschieden bleiben muß. Abgesehen von der Statuierung des Regionenwechsels im 20., des Kiemenanfanges im 5., nebst einigen das Genus betreffenden Angaben, erfahren wir nämlich nichts über die neue Art. Insbesondere fehlen Angaben über die subpodialen Papillen, über Intercirrus und Ventralcirrus, über die Borsten der Fußblätter und über Größe sowie Körperform. Aus einer sehr dürftigen Abbildung eines abdominalen Segments, schließe ich, daß kein Intercirrus vorhanden ist. Die folgende Äußerung des Autors: »A la rame ventrale des pieds de la partie antérieure une feuille dentelée. A partir du treizième anneau, il y a dans cette rame des soies aciculaires, dont la supérieure est très longue, tandis que les autres ne sont libres que par la pointe,« sowie seine Abbildung, Fig. 25, lassen ferner schließen, daß die Art entweder mit Wehrstacheln (und

Wehrdrüsen), oder aber mit Lanzenborsten ausgerüstet ist. Alles das zu entscheiden, muß dem, der die Art wieder zu untersuchen Gelegenheit hat, vorbehalten bleiben.

17. *Aricia felix* Kinberg, 1865.

Phylo felix Kinberg (65, p. 251).

Fundort:

Atlantischer Ozean: O.-Südamerika: »Portus ad Rio fundo 4—5 orgyarum.« Kinberg (65, p. 252).

Kinbergs Diagnose lautet:

»Lobus cephalicus segmento buccali, segmentum primum corporis aequante, parum brevior; branchiae dorsuales anteriores a pedibus remotae; mutatio pedum 10/11 et 19/20; aciculae glochideae et papillae pedum ventralium et ventrales in segmentis corporis 10—19.«

Wenn wir aus dieser schwer verständlichen Diagnose das ausscheiden, was für die Unterscheidung der Arten bedeutungslos ist, nämlich die vermeintlichen Größenunterschiede zwischen Kopflappen, Mundsegment und 1. Körpersegment, ferner (als Gattungscharakter) die Stellung der Kiemen, und endlich die nichtssagende Angabe über die Borsten, so bleiben für die Artbestimmung nur übrig: der Regionenwechsel im 11. und 20. und die Erstreckung der subpodialen Papillen vom 10. bis zum 19. Segment. Obwohl nun ein so weit nach vorn gerückter Regionenwechsel wie im 11. und so weit nach vorn gerückte subpodiale Papillen wie im 10.—19. Segment, wie aus unsrer Liste (p. 364) hervorgeht, einzig unter den bis jetzt bekannten Arten dasteht, so kann doch vor Bestätigung dieser Angaben die Art noch nicht als hinlänglich begründet erachtet werden.

Aa. felix stammt ebenso wie *Aa. formosa* aus dem Golfe von Rio de Janeiro; aber Hansen macht leider keine Angaben über die subpodialen Papillen. Dagegen stimmt der Kiemenanfang im 5. und der Regionenwechsel (partim) im 20. bei beiden überein, so daß vielleicht Kinberg und Hansen ein und dieselbe Art unter den Händen gehabt haben. Daß bei *Phylo felix* die Kiemen im 5. Segmente beginnen, erfahren wir aus Kinbergs Genusdiagnose.

18. *Aricia* sp.? Claparède, 1874.

Aricia sp.? Claparède in Ehlers (74, p. 6).

Fundort:

Lightning Expedition, 650 Faden (Ehlers, 74, p. 2, Anmerkung 1).

In dem von Ehlers abgedruckten Briefe, der einen an Wyville Thomson gerichteten Bericht über die auf der früheren Expedition des Lightning gesammelten Würmer der Tiefsee enthält, gedenkt Claparède auch zweier Fragmente von *Aricia* folgendermaßen:

»Enfin je crois pouvoir rapporter à une espèce nouvelle du genre *Aricia* deux fragments remarquables contenus dans les préparations No. 9 et 34. Du moins ont ils la rame ventrale crénelée par une rangée de grosses papilles comme l'*Aricia Cuvieri* et l'*Aricia foetida* dans la région antérieure. Mais les soies sont différents. Chaque pied est armé d'un éventail de soies grosses, droites, larges, subulées et incolores. Au dessus de l'éventail se trouvent des soies capillaires très fines. En outre le premier segment est armé de chaque côté de deux vigoureux crochets d'une forme très caracteristique et d'un cirre dorsal plus long que celui des segments suivants. Ces caractères permettront toujours de reconnaître l'espèce.«

Daß diese Fragmente zum Genus *Aricia* gehören, wird durch die mit serialen podialen Papillen besetzten Fußblätter der thoracalen Neuropodien bewiesen, daß es sich ferner in der Tat um eine neue Art handelt, dafür spricht die Ausrüstung der Fußblätter des ersten Segments mit je zwei Haken sowie die große Länge der Dorsalcirren dieses Segmentes, ein Verhalten, wie es bis jetzt von keiner andern Art der Gattung *Aa.* bekannt geworden ist. Die Zusammensetzung der Bürsten aus zweierlei Pfriemborsten (ohne Haken) hat die fragliche Art mit *Aricia norvegica* Sars und mit *Aricia Kupfferi* Ehlers gemein.

Die neue Art zu benennen, möge dem vorbehalten bleiben, der Exemplare von ihr genauer zu untersuchen, in die Lage kommen wird.

In nebenstehender Liste sind die systematisch wichtigen Charaktere der verschiedenen Arten des Genus *Aricia* übersichtlich zusammengestellt. Aus dieser Liste geht hervor, daß sich für die betreffenden Arten kein brauchbarer Bestimmungsschlüssel durch die übliche Gegenüberstellung von Charakterenpaaren gewinnen läßt; ist es doch, als ob die meisten dieser Charaktere willkürlich durcheinandergemengt den verschiedenen Arten zugeteilt worden wären. Und dementsprechend lassen sich auch diese Arten nur unter Berücksichtigung einer Mehrzahl von Charakteren und unbekümmert darum, daß einzelne von letzteren mehreren Arten gleicherweise zukommen, in befriedigender Weise bestimmen.

Zum besseren Verständnisse des vorstehenden will ich das Kontrastierende der Charaktere durch einige Fälle der Liste hervorheben:

Setzen wir den Fall, man wollte die mit Wehrdrüsen und Wehrstacheln ausgerüsteten Arten *Aa. foetida*, *Aa. imitans*, *Aa. ramosa* und *Aa. nuda* in einer besonderen Untergattung vereinigt, den übrigen, dieser Drüsen entbehrenden *Aa.*-Arten gegenüberstellen. Außer den Wehrdrüsen haben

menden

apillen ehrreihig	Form der calen ne dialen blät
	halbm förm
Teil der podialen llen mehr- reihig	halbm förm
	halbm förm
	halbm

Vergleichende Übersicht der für die Systematik hauptsächlich in Betracht kommenden Charaktere der Spezies des Genus *Aricia*.

α Vom Verfasser untersuchte Arten:

Namen der Art	Habitus	Kiemen: Form	Kiemen: Anfang im Segment	Regionenwechsel: Modus	Regionenwechsel: Auftreten im Segment	Podiale Papillen: Vorkommen	Podiale Papillen: Maximalzahl	Subpodiale Papillen: Erstreckung von Segment bis Segment	Subpodiale Papillen: Maximalzahl	Form der Papillen	Papillen mehrreihig	Form der thoracalen neuropodialen Fußblätter	Form und Größe der abdominalen neuropodialen Fußblätter	Borsten in den Fußblättern: Pfriemborsten, Haken	Borsten in den Fußblättern: Pseudohaken	Wehrdrüsen, Wehrstachel, Lanzenborsten	Intercirrus	Ventralcirrus
1. *Aricia fostida* Clap.	schlank, lebhaft rot, bis 17 cm lang und bis 4 mm breit	schmal lanzettförmig	10.	sehr allmählich	24.—27.	nur im Thorax	13	19.—30.	14	stumpf konisch		halbmondförmig	spitz und ungleich lang	Pfriemborsten und Haken. Hintere Haken nicht gekerbt und dicker als vordere	Pseudohaken	Wehrdrüsen mit je 1 Wehrstachel, vom 13. Segm. bis Thoraxende	vorhanden	spitz konisch
2 „ *insulans* n. sp.	schlank, gelbrot, bis 12 cm lang und bis 3 mm breit	schmal lanzettförmig	10.	allmählich	26.–27.	nur im Thorax	13	18. 30. (auch bis 35. und 40.!)	25	spitz konisch	ein Teil der subpodialen Papillen mehrreihig	halbmondförmig	spitz und ungleich lang	Pfriemborsten und Haken. Sämtliche Haken gekerbt und hintere nur wenig dicker als vordere	Pseudohaken	Wehrdrüsen mit je 1 Wehrstachel, vom 12. Segment bis Thoraxende	vorhanden	spitz konisch
3. „ *ramosa* n. sp.	mittelschlank, vorn gelblich, hinten rosarot, bis 4 mm breit	schmal lanzettförmig, zuweilen verzweigt	7. oder 8.	plötzlich	23. oder 24.	nur im Thorax	12	17. 23.	20	spitz konisch		halbmondförmig	spitz und ungleich lang	Pfriemborsten und Haken. Sämtliche Haken gekerbt und hintere nur wenig dicker als vordere	Pseudohaken	Wehrdrüsen mit je 1 Wehrstachel, vom 12. Segment bis Thoraxende	vorhanden	stumpf konisch
4. „ *longithorax* n. sp.	sehr schlank, lebhaft rot, 3 mm breit	schmal lanzettförmig	7.	plötzlich	37.	im Thorax und in den ersten 4—5 Abdomensegmenten	12	26.—41.	20	stumpf konisch		halbmondförmig		Pfriemborsten und Haken. Hintere Haken sehr schwach gekerbt und viel dicker als vordere	fehlen	fehlen	vorhanden	
5. „ *Cuvieri* Aud. & Edw. varietas *typica*	plump, vorn fleischrot, hinten bleigrau, bis 30 cm lang und bis 6 mm breit	breit lanzettförmig	6.	sehr allmählich	24.	im Thorax und in den ersten 5 Abdomensegmenten	15	vom 18.—21. bis 28.—31.	20	spitz konisch		vorn halbmondförmig, hinten oval	stumpf und fast gleich lang	Pfriemborsten und Haken. Hintere Haken sehr schwach gekerbt, bedeutend dicker und stärker gekrümmt als vordere	fehlen	fehlen	vorhanden	stumpf konisch
5a. „ „ varietas *gerpapillata* n. v.	plump, lebhaft rot, 4 mm breit	breit lanzettförmig	6.	fast plötzlich	24. oder 25.	im Thorax und in den ersten 7 Abdomensegmenten.	20	17.—30.	30	spitz konisch	Papillen der hintersten Fußblätter und ein Teil der subpodialen mehrreihig	vorn halbmondförmig, hinten oval	stumpf und fast gleich lang	Pfriemborsten und Haken. Hintere Haken schwach gekerbt, dicker und stärker gekrümmt als vordere	fehlen	fehlen	vorhanden	stumpf konisch

β Revidierte Arten:

6. *Aricia Edwardsi* Mc Intosh			6.		23.			18.—31.		pod. lang, dünn, subpod. klein						?	vorhanden	spitz
7. „ *Latreillei* Aud. & Edw.	plump, vorn fleisch- oder rosarot, hinten gelblich, bis 28 cm lang und bis 4 mm breit	breit lanzettförmig	6.		31.—35.		25	vom 20.—25. durch 11—17 Segmente	25	konisch			ungleich lang	Pfriemborsten und Haken. Hintere Haken dicker als vord.			vorhanden	vorhanden
8. „ *ornata* Verrill	plump, 8 cm und mehr lang, 4 mm breit	schmal lanzettförmig	6.		34.			vom 19. oder 20. bis 33.		klein rundlich				nur Haken?,				
9. „ *papillosa* Ehlers	2 mm breit	schmal lanzettförmig	6.	allmählich	34.		12	25.—37.		spitz konisch	ein Teil der subpod. mehrreihig	halbmondförmig	konisch und fast gleich lang	Pfriemborsten und Haken			fehlt	konisch
10. „ *nuda* Moore	5 mm breit	breit lanzettförmig, zuweilen verzweigt	5.		17.		15		fehlen	spitz konisch		halbmondförmig	ungleich lang; das kürzere, dorsale stumpf, das längere, ventrale spitz	zweierlei Pfriemborsten und Haken		Wehrdrüsen mit 5—7 Wehrstachel vom 13.—15. Segment	fehlt	spitz konisch
11. „ *norvegica* Sars, M.	plump, rot- oder graugelb, bis 6 mm breit	breit lanzettförmig, häufig verzweigt	6.		16.—18.		12		fehlen	spitz		länglich und schmal	ungleich lang; das kürzere, dorsale stumpf, das längere, ventrale spitz	nur zweierlei Pfriemborsten keine Haken		Lanzenborsten vom 12.—13. bis 15.—17. Segment	fehlt	spitz konisch
12. „ *Kupfferi* Ehlers	2 mm breit	breit lanzettförmig	5.—7.		16.—19.		9	vom 14.—15. bis 17.—18.		spitz konisch		kurz und schmal	ungleich lang; das kürzere, dorsale stumpf, das längere, ventrale spitz	nur zweierlei Pfriemborsten keine Haken		Lanzenborsten vom 13.—14. bis 15.—17. Segment	fehlt	spitz konisch
13. „ *Michaelseni* Ehlers	3 mm breit	breit lanzettförmig	6.		19.—21.			vom 13.—14. bis 22.—25.		spitz konisch		länglich und schmal	gleich lang, und beide stumpf	Pfriemborsten und Haken		mit Widerhaken versehene Lanzenborsten in 7 hinteren Thoraxsegmenten	vorhanden	spitz konisch
14. „ *Grubei* Mc Intosh		breit lanzettförmig	6.		17.		9	14.—17.		spitz konisch				Pfriemborsten und Haken		Lanzenborsten vom 14.—16. Segment	vorhanden	stumpf konisch
15. „ *Armandi* Mc Intosh		breit lanzettförmig	6.		21.			18. bis 23.—24.		sehr lang			ungleich lang; das kürzere, dorsale stumpf, das längere, ventrale spitz	Pfriemborsten und Haken			fehlt	lang und spitz
16. „ *formosa* Hansen			5.		20.											Lanzenborsten oder Wehrstachel? vom 18. Segment an?	fehlt	
17. „ *felix* Kinberg		cirrosae	5.		10/11., 19/20.			10.—19.										
18. „ sp.? Claparède														zweierlei Pfriemborsten; nur im 1. Segment je 2 Haken				

Aa. foetida, *Aa. imitans* und *Aa. ramosa* noch gemeinsam: die schmal lanzettförmigen Kiemen, den relativ langen Thorax, die subpodialen Papillen, die beiden spitzen Flößchen, die Pseudohaken und den Intercirrus.

Bei *Aa. nuda* dagegen sind die Kiemen breit-lanzettförmig, der Thorax kurz, es fehlen die subpodialen Papillen, von den Flößchen ist das dorsale stumpf und der Intercirrus fehlt.

Aa. nuda hat ferner mit *Aa. norvegica*, *Aa. kupfferi*, *Aa. michaelseni*, *Aa. grubei*, *Aa. armandi*, *Aa. formosa* und *Aa. felix* gemeinsam: die Kürze des Thorax und die breit-lanzettförmigen Kiemen; mit *Aa. norvegica* das Fehlen der subpodialen Papillen, und mit *Aa. norvegica*, *Aa. kupfferi* und *Aa. papillosa* endlich das Fehlen des Intercirrus.

Man sieht, wie die drei langbrüstigen, mit Wehrdrüsen versehenen Arten durch *Aa. nuda* in vielfacher Weise mit den kurzbrüstigen der Wehrdrüsen ermangelnden Arten verbunden sind. Und das gleiche gilt für *Aa. papillosa*, die mit *Aa. foetida*, *Aa. imitans* und *Aa. ramosa* den langen Thorax, die schmal-lanzettförmigen Kiemen, die subpodialen Papillen und die beiden spitzen Flößchen gemein hat, dagegen der Wehrdrüsen und des Intercirrus ermangelt.

Endlich sei noch auf *Aa. Michaelseni* hingewiesen, die mit *Aa. norvegica*, *Aa. Kupfferi* und *Aa. Grubei* den kurzen Thorax, die breit-lanzettförmigen Kiemen und die Lanzenborsten gemein hat; außerdem aber mit *Aa. Kupfferi* den Besitz subpodialer Papillen (die *Aa. norvegica* und *Aa. Grubei* fehlen) und mit *Aa. Grubei* den Intercirrus (der *Aa. norvegica* und *Aa. Kupfferi* fehlt).

2. Genus: *Scoloplos* Blainville, 1828.

Lumbricus: Müller, O. F. (76, p. 215 und 88, p. 22), Savigný (20, p. 104), Gmelin, fide Quatrefages (65, II, p. 285).

Aricia: Audouin u. Edwards (33, p. 399), Rathke (43, p. 176), Grube (51, p. 68 u. p. 135 u. 70, p. 316), Hansen (82, p. 34), Levinsen (83, p. 117), de Saint-Joseph (98, p. 356), Southern (10, p. 234), Cuvier, Valenciennes, fide Quatrefages (65, II, p. 285).

Alcandra Kinberg (65, p. 251 und 57—10, p. 62).

Anthostoma Verrill (73, p. 597—600).

Diagnose:

Kleine bis mittelgroße, schlanke Ariciiden mit konisch zugespitztem Kopflappen. Nur das erste Segment, das Mundsegment, ist borstenlos. Der Rüssel bildet je nach dem Grade der Ausstülpung

längere oder kürzere, die Mundöffnung blumenkronenartig umgebende Lappen. Im Bereiche des Anus zwei mittellange fadenförmige, oder vier kurze cirrenförmige Uriten. Regionenwechsel je nach den Arten sehr verschieden weit hinten. Infolge des geringen Vorspringens der Fußblätter sind die beiden Körperregionen nicht scharf voneinander abgesetzt. Die im Abdomen hoch im Bereiche der dorsalen Medianlinie stehenden Kiemen sind meist erheblich länger als die Dorsalcirren. An Stelle des Intercirrus können Seitenorgane treten. Ventralcirrus vorhanden oder fehlend. Die dünnen und wenig vorspringenden Fußblätter der thoracalen Neuropodien ohne, oder mit 1—3 podialen Papillen besetzt. Auch subpodiale Papillen können fehlen, oder in der Zahl von 1—2 in einzelnen Segmenten vorhanden sein, oder endlich in vielzähligen Reihen in zahlreichen Segmenten auftreten. Die ruderförmigen, in zwei Flößchen auslaufenden abdominalen Neuropodien rücken zwar in caudad zunehmendem Grade den Notopodien näher, schnüren sich aber mit diesen nicht stark vom Leibe ab. Die Bauchwülste springen stark hervor. Die Verteilung der Pfriemborsten und Haken in den Fußblättern ist je nach den Arten sehr verschieden. Gabelborsten treten nur im Abdomen auf. Die segmentalen Wimperhügel liegen frei zu beiden Seiten der dorsalen Medianlinie in einer ovalen Hautplatte; sie beginnen entweder am Ende des Thorax, oder am Anfange des Abdomens.

Was die Beziehungen zu den andern Gattungen betrifft, so hat *Scoloplos* mit *Aricia* und *Scolaricia* den spitzen Kopflappen, die hoch auf dem Rücken eingepflanzt stehenden Kiemen und den Mangel der dorsalen Flimmerwülste gemein, gegenüber dem breit-schaufelförmigen Kopflappen, den seitlich stehenden Kiemen und den wohl ausgebildeten Flimmerwülsten von *Nainereis* und *Theostoma*. Eine Mittelstellung zwischen *Aa.* einer- und *Ns.* und *Tma.* anderseits, nimmt *Ss.* dadurch ein, daß bei einzelnen seiner Arten, außer der in allen Fußblättern vorhandenen einen podialen Papille, in mehreren hinteren thoracalen Segmenten auch einige in serialer Anordnung auftreten, und, daß ferner entweder nur einzelne, oder seriale subpodiale Papillen vorhanden sein können. Weiter vermittelt *Ss.* dadurch, daß seine abdominalen Podien zwar nicht so scharf abgeschnürt sind wie bei *Aa.* und *Sa.*, aber doch in höherem Grade als bei *Ns.* und *Tma.*, und endlich noch dadurch, daß bei ihm die segmentalen Wimperhügel weder so weit voneinander getrennt liegen wie bei *Ns.* und *Tma.*, noch so nahe zusammengerückt wie bei *Aa.* und *Sa.*

α) Vom Verfasser untersuchte Arten.

1. *Scoloplos armiger* Müller, O. F., 1776.

1776 *Lumbricus armiger* Müller, O. F. (76, p. 215 und 88, p. 22).
1828 *Scoloplos armiger* Blainville (28, p. 493).
1843 *Aricia Mülleri* Rathke (43, p. 176).
1851 » *armigera* Grube (51, p. 68 u. 135).
1865 *Scoloplos elongatus* Quatrefages (65, p. 286).
1873 *Anthostoma acutum* Verrill (73, p. 599).
1882 *Aricia arctica* Hansen (82, p. 34).
1883 *Scoloplos arctica* Wirén, Chaetopoda Vega Exped., p. 405, fide Mc Intosh (10, p. 511).
1885 » *Kerguelensis* Mc Intosh (85, p. 355).
1897 » » Ehlers (97, p. 97).
1898 » » Mesnil u. Caullery (98, p. 143).
1900 » » Ehlers (00, p. 15).
1901 » » Ehlers (01, p. 169).
1902 » » Willey, Annelida Polychaeta Rep. Coll. Antarctic Region Voyage Southern Cross, p. 275, fide Gravier (11, p. 108).
1905 » *Jeffreysii* Mc Intosh (05, p. 47).
1908 » *Kerguelensis* Ehlers (08, p. 117).
1911 » » Gravier (11, p. 108).

Weitere Literaturangaben finden sich in: Mc Intosh (10, p. 510).

Diagnose:

Rosa- oder gelbrot gefärbte, bis 6 cm lange und 2 mm breite, über 200 Segmente erreichende Tiere, deren scheinbar glatter Thorax verjüngt in den mit ihm nahezu verschmolzenen Kopflappen übergeht. Tief unter diesem im Hinterhirn ein Paar Augen. Die im 10. bis 18. Segment winzig beginnenden Kiemen sind im ausgebildeten Zustande breit-lanzettförmig und erheblich länger und breiter als die Dorsalcirren. Diese sind nur im vordersten Teil des Abdomens schwach scalpellförmig, weiterhin dagegen von rundlichem Querschnitt, cirrusförmig. Der Regionenwechsel erfolgt je nach den Individuen und je nach der Körpergröße im 14.—21. Segment, und zwar regellos bald plötzlich, bald allmählich. Die halbmondförmigen Fußblätter aller thoracaler Neuropodien sind stets mit je einer podialen Papille besetzt, zu der sich in einigen der hinteren thoracalen Segmente noch eine zweite und auch eine dritte gesellen kann. Die abdominalen Neuropodien

sind abgeplattet und enden mit zwei ungleich langen, konischen Flößchen, von denen das dorsale das längere ist. Ventralcirrus fehlt. Im Bereiche des Regionenwechsels können in 1—4 Segmenten je 1—2 subpodiale Papillen vorhanden sein. An Stelle des Intercirrus finden sich mit steifen Sinneshaaren besetzte, im Thorax retrahierbare Seitenorgane. In den neuropodialen Fußblättern können fast nur Pfriemenborsten, oder fast nur Haken, oder aber beide Borstenformen in ansehnlicher Zahl und in verschiedener Mischung vorkommen. Gabelborsten können in gewissen abdominalen Notopodien vorhanden sein, oder fehlen. Zwei mittellange, fadenförmige, dorsal am After entspringende Uriten.

Fundort:

Kommt im Mittelländischen Meere nicht vor.

Sonstige Verbreitung:

Nordische Meere (im Bereiche und nördlich vom Nord-Polarkreis).

Nowaja Semlja: »Nous l'avons recueilli en grande quantité dans le détroit de Matotschkin et dans la baie Besimmenaïa, ou il se plaît dans les eaux basses aux environs des embouchures des petites rivières; mais tous les exemplaires provenant de ces deux localités sont très petits. En revanche, nous avons réussi à capturer de grands individus au Cap Grebeni et dans la mer de Kara.« Theel, H. J. (79, p. 45).

Weißes Meer und Murmanische See: »Saepe: maria Album et Murmanicum; ad littora Lapponiae et terrae Novae.«

»Saepissime: maria Album et Murmanicum. Birula, A. (97, p. 98).

Spitzbergen: »Hab. fundo argilloso, limoso vel arenos. argill. prof. 1—250 orgyar, sat frequens ad Spetsbergiam, Grönlandiam, Islandiam (O. Torell). Spetsbergiae frequens: Shoalpoint, Treurenbergbay, Hinlopen str., Kobbebay, Kingsbay, prof. 200 orgyar, Isfjord, Bellsund, Hornsund, Whalerspoint etc.« Malmgren (67, p. 204).

— »Tiefe: 10—160 m; Grund: lehmig, lose Steine, lose Steine mit Lehm, Steine mit Mud, Tang und Steine.« Marenzeller (89, p. 132).

— »baie Treurenberg.« Fauvel (07, p. 5).

Finmarken: »Finmarkiae: Balsfjord, litore recessu maris relicto (ipse), Kalfjord (Goës et ipse). Malmgren (67, p. 205).

Jan Mayen: »Stat. 224 Jan Mayen 10—15 fathoms.« Hansen, G. A. (82, p. 34).

Grönland: Örsted (43, p. 49).

— »Grönlandiae: Godhavn in litore, recessu maris relicto, et Julianehaat (Amondsen), Ankpadlartok et Omenak prof. 250 org. (O. Torell).« Malmgren (67, p. 205).

— »Danmarks Havn 6—12 m.« Ditlevsen (11, p. 423).

Island: »Hab. fundo argilloso, limoso vel arenos. argill. prof. 1—250 orgyar, sat frequens ad Spetsbergiam, Grönlandiam, Islandiam (O. Torell)« Malmgren (67, p. 204).

Davis Straße: »Stations 4 u. 7 Valorous; Holsteinborg Harbour, 30 fathoms.« Mc Intosh (78, p. 504).

— »Station 6 Valorous; 1100 fathoms.« McIntosh (05, p. 47).

Ostsee.

Vgl. Möbius (73, p. 107).

Vgl. Michaelsen (97, p. 149).

Skagerrack, Kattegat, Sund und Belte.

S.-Norwegen, Skagerrack: »in limo sinus Feistholm Christiansandens rarus.« Müller, O. F. (88, p. 22).

— — Christianafjord red Drøbak. »Taa Exemplarer i sandblandet Leer.« Örsted (44, p. 412).

— — »almindelig paa flere Steder i Christianiafjorden f. Ex. ved haurkullen, Aasgaarstrand, Drøbak etc. 20—50 F.« Sars, G. O. (73, p. 40).

W.-Schweden, Skagerrack: »In Bahusia: multis locis (S. Lovén), koster (Ljungman et ipse) etc.« Malmgren (67, p. 205).

W.-Schweden, Kattegat: »Från 2 fot till 100 famnars djup har jag funnit honom allmän från kansö till koster på sand eller sandblandad slambotten. Från Norge, Santersön, 10 famnars djup, eger jag ett stort exemplar samt atokilliga ifran Anholt i Kattegat. Pa de större djupen, t. ex. vid. koster, är han dock ganska sällsynt.« Malm (74, p. 91).

Dänemark, Kattegat und Öresund: »Sat frequens in omnibus maribus nostris praecipue in fundo argilloso, circa insulam Ouröe in Issefjord et ad litora australia insulae Hoeen in freto Öresund magna multitudine obvenit.« Örsted (43, p. 37).

Öresund: »ad oras Scandinaviae e freto Öresund usque ad Waranger.« Malmgren (67, p. 205).

Vgl. auch Michaelsen (97, p. 70 und p. 148).

Nordsee.

O.-Schottland: »In the sandy mud of the bathing pond at the Step-Rock, St. Andrews. Dredged in 4—5 fathoms.« Mc Intosh (10, p. 511).

— »Firth of Forth; abundant, burrowing in sand in company with Magelona.« Cunningham u. Ramage (87, p. 642).

Vgl. auch Michaelsen (97, p. 70 u. 148).

Irische See und Minch.

Minch: »Abundant between tide marks at Lochmaddy, North Uist, and also dredged on a sandy bottom in the Laminian region. On a sandy bottom at Paible, North Uist in 4—5 fathoms.« Mc Intosh (10, p. 511).

Irische See: »Fragment from Malahide, Co. Dublin (A. C. Haddon).« Mc Intosh (10, p. 511).

— Dublin Bay. »This worm is very abundant in the sand at Sandymount.« Southern (10, p. 234).

Kanal.

S.-England: Plymouth. »In dirty sand and between layers of shale at Rat I. (Hamoaze); in sand at Drakes I., Rum B., and the yealm Estuary.« Allen, Marine Biol. Assoc. (04, p. 227).

Kanal-Inseln: »Common in Herm, in sand between tide-marks, and in a similar region in Cobo Bay, Guernsey.« Mc Intosh (10, p. 511).

N.-Frankreich: St. Vaast la Hougue. Quatrefages (65, II, p. 286).

— Roscoff. »Strand.« Grube (70, p. 115).

— »Dans le sable fin très légèrement vaseux sur la côte entre Dinard et Saint-Enogat et à la plage des bains.« de Saint-Joseph (94, p. 94).

— »Dans le sable à Saint Vaast, près du fort de la Hougue et dans l'île de Tatihou.« de Saint-Joseph (98, p. 357).

Atlantischer Ozean.

W.-Norwegen: »bei Molde.« Rathke (43, p. 176).

— »Stn. 922, 58°16′ N., 5°48′ E. 343 mètres, vase verdâtre.« Fauvel (09, p. 2).

Shetland-Inseln: »Dredged in 50 fathoms off Balta (J. G. Jeffreys).« »Off Symbister harbour Whalsey in 3 to 5 fathoms.« Mc Intosh (10 p. 511).

W.-Frankreich: »Grand-Trait au Croisic.« de Saint-Joseph (98, p. 357).

O.-Canada: »Off Beachy Island, between Flint Island and Cape Mugford, 22, 80 fathoms, soft mud; 1 mile north of Battle Harbor, 50 fathoms, fine sand.« Moore (09, p. 139).

— Whiteaves, fide Mc Intosh (10, p. 511).

O.-Nord-Amerika: »off Gay Head, 19 fathoms, soft mud; also from the deeper parts of Vinejard Sound.« Verrill (73, p. 599).

— Eastport Maine. »Common in sand at low water.« Webster u. Benedict (87, p. 738).

Pacifischer Ozean.

W.-Chili: »Corral, 3 Faden« (Michaelsen). Ehlers (01, p. 169).

Pacifischer und Atlantischer Ozean.

Magellan-Gebiet: »Ushuaia, 5 Faden (Michaelsen). Lagatoaia, 10 Faden, Ultima Esperanza, 4—5 Faden (Nordenskjöld). Ehlers (01, p. 10 und p. 169).

Indischer Ozean.

Kerguelen-Insel: »Dredged at Station 149 G (off London River, Kerguelen) lat. 48°50′ S., long. 69°18′ E.; depth 110 fathoms. A fragment was also abtained off Christmas Harbour in the neighbourhood; depth 120 fathoms. Volcanic mud.« McIntosh (85, p. 355).

— »Vald.-Stat. 161. 48°57′ S., 70°0′ O. 88 m. Vulkanischer Schlick. Auf der Bank im Osten von Kerguelen.« Ehlers (08, p. 117).

Antarctischer Ozean.

Roosen-Straße: »en face de Port Lockroy; dragués à 28 m dans la vase.« Gravier (11, p. 108).

Victoria-Land: »Cape Adare.« Willey, Annelida Polychaeta, Report Collections antarctic Region voyage Southern Cross, p. 275, fide Gravier (11, p. 32 u. p. 108).

Ss. a. hat, wie sich aus der vorhergehenden Übersicht ergibt, eine sehr weite Verbreitung, und zwar gilt dies nicht etwa nur in Beziehung auf seine Eigenschaft als Ariciide oder Polychäte, sondern absolut; unser Wurm gehört mit zu den am weitesten verbreiteten Tieren. Erstreckt sich doch sein Wohngebiet in den Nordischen Meeren von Nowaja Semlja bis zur Baffinsbay, im Atlantischen Ozean von der Skandinavischen bis zur Nordamerikanischen Küste, bewohnt er doch ferner die Nordsee, Irische See und den Kanal, wurde er ferner durch Michaelsen und Ehlers an der Westküste von Südamerika, durch Mc Intosh im Bereiche der Ker-

guelen-Insel und durch Willey und Gravier endlich auch im antarctischen Ozean nachgewiesen. Mit dieser ihrer weiten Verbreitung geht eine große Anpassungsfähigkeit unsrer Art einher; denn sie wurde bald an seichten Stellen der Küsten, bald in Tiefen bis zu 250 Faden, ja, wenn *Ss. jeffreysii* McIntosh in der Tat, wie ich unten p. 380 zu vertreten suchen werde, mit *Ss. a.* synonym ist, sogar bis zu 1100 Faden, bei entsprechend wechselnder Beschaffenheit des Grundes, gefischt. Im Zusammenhange mit dieser Anpassungsfähigkeit, ist die Tatsache, daß *Ss. a.* einer sehr auffallenden Variabilität unterliegt, von besonderem Interesse. Den Hauptwohnbezirk der Art bilden aber die Nordischen Meere und der nördliche Teil des Atlantischen Ozeans.

Geschichte der Art.

Die Geschichte der Species *Scoloplos armiger* ist zugleich die Geschichte des Genus. Denn gegenüber der großen Häufigkeit und immensen Verbreitung dieser den Typus darstellenden Art kommen die übrigen bis jetzt nur mangelhaft bekannten Arten wenig in Betracht.

Ss. a. wurde als erste Ariciide im Jahre 1776 von O. F. Müller in seinem Prodromus (76, p. 215, fide Ehlers, 01, p. 169) unter dem Namen *Lumbricus armiger* aufgeführt und dann in seiner Zoologia danica (88, p. 22) beschrieben und abgebildet. Abgesehen davon, daß Müller bei diesen aus Norwegen stammenden Tieren irrtümlich die Rückenseite für die Bauchseite gehalten hatte, ist seine Beschreibung auch in Beziehung auf die Charaktere noch sehr dürftig, gut sind dagegen seine Abbildungen.

Nachdem sodann Savigny (20, p. 104) darauf hingewiesen hatte, daß die Müllersche Art nichts mit Lumbriciden zu tun habe, errichtete Blainville (28, p. 493), lediglich auf Müllers Darstellung gestützt, für sie das neue Genus *Scoloplos* (vgl. auch oben p. 263).

Audouin und Edwards (33, p. 399) dagegen hielten es für richtiger, die Müllersche Art in das Genus *Aricia* einzureihen.

Wiederum untersucht und als Ariciide erkannt wurde unser Wurm nach Exemplaren aus Grönland durch Örsted (42, p. 214 und 43, p. 471.) Indem dieser Autor Blainvilles Genusdiagnose emendierte, wies er, wenigstens in der zweiten der beiden zitierten Abhandlungen, darauf hin, daß bisher die Rücken- für die Bauchseite gehalten worden war, was aber auch ihn selbst nicht abhielt, seine Figuren ebenso falsch orientiert darzustellen. Örsteds Emendierung war keine glückliche, indem er als *Aricia* gegenüber differenzierende Charaktere den gedrückten Vorderkörper und den Mangel an Cirren aufführte, was unrichtig ist. In seiner Genusdiagnose figuriert auch der Satz: »setae omnes subulatae,« eine An-

gabe, die, wie wir weiterhin sehen werden, der Anlaß zu großer Verwirrung werden sollte. In noch höherem Grade läßt aber die Speciesdiagnose zu wünschen übrig, was hauptsächlich darauf beruht, daß Örsted die von Blainville mit Recht zur besonderen Gattung *Nainereis* erhobene *Nais quadricuspida* Fabr. der Gattung *Scoloplos* unterordnete (vgl. oben p. 263). In dieser Diagnose wird der spitze Kopf von *Ss. a.* dem rundlichen von *Ss. q.* gegenübergestellt, was zwar zutrifft, aber nicht Speciescharakter, sondern Genuscharakter (von *Scoloplos* gegenüber *Nainereis*) zu bilden gehabt hätte. Unzutreffend ist ferner Örsteds Gegenüberstellung des Verhaltens der thoracalen Neuropodien der beiden vermeintlichen Arten von *Scoloplos* sowie seine Angabe, daß *Ss. a.* der Schwanzanhänge entbehre.

Eine Verbesserung erfuhren Örsteds Diagnosen in seinem gleichzeitig erschienenen Annulatorum Danicorum conspectus (43a, p. 37) dadurch, daß er das Verhalten der thoracalen Neuropodien von *Ss.* (Fußblätter mit einer Papille), jenen von *Aricia* (Fußblätter mit Papillenreihen) richtig gegenüberstellte.

Gleichzeitig mit Örsted hat auch Rathke (43, p. 176) *Ss. a.* untersucht. Seine Beschreibung ist eingehender als die bisherigen und enthält viel Zutreffendes; vorzüglich sind vor allem seine Abbildungen, die auch richtig orientiert sind. Dem stehen nun aber zwei schwere Mißgriffe gegenüber. Wenn Rathke Müllers *Lumbricus armiger* dem Genus *Aricia* einverleibt, obgleich Rathkes eigene Speciesdiagnose eine solche Einverleibung unmöglich machte, so läßt sich das noch einigermaßen unter der Voraussetzung verstehen, daß ihm die Errichtung des Genus *Scoloplos* von seiten Blainvilles unbekannt geblieben war; wenn aber Rathke, unter ausdrücklicher Betonung, daß der von ihm bei Molde gefundene Wurm mit Müllers *Lumbricus armiger* identisch sei, meinte, der Beiname »*armiger*« sei unpassend, weil der Wurm ohne alle Waffen sei, und infolgedessen Müllers Namen durch »Mülleri« ersetzte, so widersprach das, auch schon zu einer Zeit, wo die Gesetze der Systematik noch nicht so strenge wie heute festgelegt waren, der fundamendalsten Regel. Und doch hat sich dieser mit Unrecht geschaffene Namen, wie wir sehen werden, bis zur Gegenwart, und zwar nicht etwa nur als Synonym, sondern auch unabhängig neben dem allein berechtigten erhalten, und das, trotzdem schon Örsted (44, p. 412) nur ein Jahr später auf das Unzulässige der Rathkeschen Benennung hingewiesen hatte.

In seiner »Familie der Anneliden« verwirft auch Grube (51, p. 68 und 135) für unsre Art den Genusnamen *Scoloplos* und führt sie als *Aricia armigera* auf. Da Grube in dasselbe Genus *Aricia* auch Arten von *Nainereis* einbezieht, so sind seine Diagnosen durchaus unzutreffend.

Quatrefages hingegen folgt in seiner »Histoire Naturelle« (65, II, p. 286) Örsted, das heißt, er führt unsre Art unter dem Genusnamen *Scoloplos* auf, und subsumiert unter diesem auch *Nainereis quadricuspida*. Eine vermeintlich neue, von Quatrefages in St. Vaast aufgefundene *Scoloplos*-Art, nämlich *Ss. elongatus*, wurde später von Grube (70, p. 316) in seinen »Bemerkungen über Anneliden des Pariser Museums« als zu *Ss. armiger* gehörig erkannt. In dieser Abhandlung macht Grube wichtige Angaben über unsre Art, die er in Örstedschen Originalexemplaren vor sich gehabt hatte; vor allem die, daß in den bürstenförmigen thoracalen Neuropodien außer den dicht quergereiften Haarborsten auch noch andre glatte, kurze, am Ende etwas umgebogene und nicht in eine Spitze auslaufende vorkommen, ähnlich denen, die man in jener Körpergegend bei *Aricia* findet. Nach wie vor ist jedoch Grube der Ansicht, daß *Scoloplos* mit *Aricia* zu vereinigen sei.

Auch Sars wirft in einer die Kenntnis unsrer Art sehr fördernden Abhandlung (73, p. 40), und zwar in derselben, in der auch *Aricia Cuvieri* und *Aricia norvegica* ausführlich geschildert werden, die Frage auf, ob es nicht richtiger wäre, *Scoloplos* dem Genus *Aricia* einzuordnen. Der von Örsted hervorgehobene Gegensatz der Körperform sei unrichtig, der Gegensatz der Podien nicht so groß, der Mangel der Cirren bei *Scoloplos* treffe nicht zu usw. Wie sehr auch diese sachliche Korrektur Örsteds am Platze war, so ist doch schwer einzusehen, warum sie Sars in den Dienst der Ansicht gestellt hat, daß *Scoloplos* dem Genus *Aricia* einzuordnen sei. Zum erstenmal wird auch in dieser Abhandlung der Rüssel unsrer Art genau beschrieben und mit dem von *Theodisca* Fr. Müller, *Anthostoma* Schmarda und *Aricia foetida* Clap. verglichen.

Aus Nowaja Semlja, und zwar unter dem richtigen Namen *Scoloplos armiger*, wird unsre Art von Theel (79, p. 45) aufgeführt. Auch er korrigiert Örsted in Beziehung auf den angeblichen Mangel der Cirren und Uriten. Ferner erwähnt er, was von besonderem Interesse ist, daß ventral am 16.—21. Segment kleine, konische, papillenförmige Cirren vorkämen (die von mir als subpodiale Papillen bezeichneten Anhänge).

Die erste systematisch-anatomische Bearbeitung von *Ss. a.* verdanken wir Mau (81, p. 389). Hervorzuheben ist seine Schilderung der Körperform, des Rüssels, der Uriten und der Podien; ferner die der rostralen Darmdivertikel und Nephridien. Hervorzuheben ist auch, daß dieser Autor bei dem Namen *Scoloplos* bleibt, und daß er bei den von ihm untersuchten Tieren in den thoracalen Neuropodien nur Pfriemborsten fand.

Unter dem Namen *Aricia arctica* n. sp. wurde unsre Art von Hansen

(82, p. 34) nach aus Jan Mayen stammenden Exemplaren beschrieben. Sonderbarerweise vergleicht Autor diese vermeintlich neue Art mit *Aricia Cuvieri* und *Aa. norvegica*, während doch seine eigenen Figuren vollständig mit den früher von Rathke, Örsted und Sars von *Ss. a.* publizierten übereinstimmen. In den thoracalen Neuropodien fand er nebst Pfriemborsten auch Haken. Wie ich aus der Synonymenliste von Mc Intosh (10, p. 511) ersehe, hat Wirén (1883) in seiner Bearbeitung der Chaetopoden der Vega-Expedition Hasnens Namen in *Scoloplos arctica* verändert.

Entsprechend seiner Vereinigung der Genera *Nainereis* und *Scoloplos* mit *Aricia*, führt Levinsen (83, p. 117) unsre Art als *Aa. armigera* auf. Einen wie großen Rückschritt dieses Zusammenwerfen der drei wohlbegründeten Gattungen bedeutete, wurde schon oben p. 267 hervorgehoben.

Von der schottischen Küste wurde *Ss. a.* durch Cunningham und Ramage (87, p. 642) aufgeführt. Bemerkenswert ist, daß diese Autoren außer Pfriem- und Hakenborsten auch Gabelborsten abbildeten, ohne jedoch im Text ihrer Erwähnung zu tun. Das Vorkommen von Gabelborsten bei *Ss. a.* wurde von keinem früheren Autor erwähnt und auch von keinem nachfolgenden bestätigt; im Gegenteil angezweifelt. Und doch hatten Cunningham und Ramage richtig gezeichnet: es können bei *Ss. a.* in der Tat Gabelborsten vorkommen (vgl. unten p. 391).

Webster und Benedict (87, p. 738) fanden Exemplare unsrer Art an der nordamerikanischen Ostküste. Sie halten die aus derselben Region stammende *Anthostoma acutum* Verrills für mit *Ss. a.* identisch.

De Saint-Joseph (94, p. 94) beschreibt *Ss. a.* zum erstenmal als Bewohner des Kanals. Er führt *Aricia Mülleri* als Synonym auf und betont, daß er weder die nach Theel im 16.—21. Segment vorkommenden Papillen (subpodiale Papillen), noch die von Cunningham und Ramage abgebildeten Gabelborsten aufzufinden vermochte.

Vier Jahre später beschreibt derselbe Autor (98, p. 356) unsre Art ebenfalls aus dem Kanal in ausführlicher Weise; aber nur unter dem Namen *Aricia Mülleri* Rathke. Warum das? Weil er nun bei den Kanal-Exemplaren in den thoracalen Neuropodien kurze hakenähnliche Borsten aufgefunden hatte, ähnlich jenen von Rathke erwähnten Haken, die dem echten *Ss. a.* fehlen sollten. »Il est impossible« schreibt de Saint-Joseph l. c. p. 358 »de savoir combien de fois on aura pris des *Aa. Mülleri* pour des *Ss. armiger*, comme il m'est arrivé à moi même faute d'avoir su trouver les soies courtes de la rame ventrale de la région antérieure, tant les 2espèces se ressemblent, à part ce caractère distinctif«. Es ist schwer zu verstehen, warum ein so erfahrener Polychätenkenner wie de Saint-Joseph aus

diesem Tatsachenbestand nicht den nächstliegenden Schluß gezogen hat, nämlich den, daß wir eben eine Species vor uns haben, deren thoracale Neuropodien entweder nur Pfriemen, oder aber neben Pfriemen auch Hakenborsten enthalten können (wie unten p. 392 ausführlich dargestellt ist). Sollte aber auf Grund dieses einzigen Charakters eine Unterscheidung getroffen werden, so genügte dafür vollkommen die Errichtung einer Varietät von *Ss. a.*, und es brauchte und durfte nicht auf den mit Unrecht gebildeten Species- und Gattungsnamen Rathkes zurückgegriffen werden.

Es folgt die für die Ariciiden-Systematik so wichtige, schon oben p. 268 und p. 277 erwähnte Revision von Mesnil und Caullery (98, p. 141), in der zum erstenmal das Verhalten der thoracalen Neuropodien zur Unterscheidung der Genera gebührend hervorgehoben und verwandt wird. Zu *Aricia* gehören alle Arten, deren thoracale Neuropodien mit Papillenreihen besetzt sind, zu *Scoloplos* jene »ou la rame ventrale est simplement bifide ou même entière.« Diese letztere unser Genus charakterisierende Ausdrucksweise der beiden Autoren bedarf einer Korrektur. Das Fußblatt von *Scoloplos* ist nämlich nicht bifid, sondern mit einer Papille besetzt (oder auch mit deren 2—3), und diese Papille ist oft so klein, daß sie von einigen Autoren übersehen und als Einschnitt des Blattes gedeutet worden ist. Ich hebe das aus dem Grunde hervor, weil ich hier ein neues, unten als *Scolaricia* beschriebenes Genus gefunden habe, dessen thoracale Fußblätter in der Tat bifid sind. Daß ich auch damit nicht einverstanden bin, daß Mesnil und Caullery das wohlbegründete Genus *Nainereis* zu einer Untergattung von *Scoloplos* herabdrückten, wurde schon oben p. 269 betont.

Für die ungeheure Verbreitung unsrer Art spricht, daß Ehlers (01, p. 169) durch Michaelsen Ariciiden vom chilenischen Strande erhalten hat, die er von *Ss. a.* O. F. Müller des Nordstrandes nicht zu unterscheiden vermochte.

Ebenso spricht für diese Verbreitung das Vorkommen des Wurmes in Canada. Es führt nämlich Mc Intosh in seiner Synonymenliste (10, p. 511) *Ss. canadensis* Whiteaves (nach einer Publikation in der mir nicht zugänglichen Geol. Surv. Canada N. 722, p. 79) auf.

Nach Exemplaren der britischen Küsten wurde *Ss. a.* ausführlich durch Mc Intosh (05, p. 45) beschrieben. Obgleich er in dieser Publikation die Unterscheidung zwischen einer mehr nordischen Form als echten *Ss. armiger* und einer mehr südlichen als *Ss. Mülleri* im Einklang mit de Saint-Joseph annimmt, so hebt er doch nachdrücklich hervor, daß das Hauptmerkmal, auf dem diese Unterscheidung beruht, nämlich der Mangel kürzerer, hakenförmiger Borsten bei der nordischen Form, keines-

wegs als specifisches angesehen werden könne. Von diesen kürzeren Borsten sagt nämlich Mc Intosh (l. c. p. 46): »They are simply modified forms of the ordinary tapering serrate kind belonging to the division, and probably are due to the circumstances of habitat, and are perhaps more abundantly present in those from the Channel Islands than in the more northern examples.« So sehr ich, dem Vorhergehenden zufolge, im allgemeinen mit Mc Intosh in Beziehung auf alles einverstanden sein muß, was er gegen die Unterscheidung von *Ss. a.* und *Ss. M.* vorbringt, so kann ich doch speziell seine Erklärung des Gegensatzes der Borsten der beiden angeblich verschiedenen Formen nicht gelten lassen. Es gibt allerdings Ariciiden-Gattungen, wo neben genuinen Haken auch hakenähnliche Borsten durch Abbrechen und weitere Abnützung der Stümpfe zustande kommen (sogenannte Pfriemhaken s. oben p. 204), nämlich bei *Nainereis* und *Theostoma*, und es ist das große Verdienst Mc Intosh's, das zuerst festgestellt zu haben (s. unten diese Gattungen). Aber dieser Autor hat nun mit Unrecht alle Hakenformen bei den Ariciiden als Abkömmlinge von Pfriemborsten angesehen, und so auch die der thoracalen Neuropodien von *Scoloplos*. Ich werde unten p. 392 den Nachweis dafür erbringen, daß die sogenannten kurzen, gebogenen Borsten dieser Gattung keine Pfriemhaken, sondern genuine, das heißt als solche gebildete Haken darstellen. Und ebenda wird der weitere Nachweis dafür geführt werden, daß der von de Saint-Joseph stabilierte scharfe Gegensatz überhaupt nicht existiert, indem sich bei unsrer nach so vielen Richtungen hin variierenden Art selbst bei Exemplaren ein und derselben, Herkunft, die Ausrüstung der thoracalen Neuropodien in Beziehung auf Pfriemborsten und Haken überaus verschieden verhält.

Fauvel (07, p. 4) hat unsre Art nach Exemplaren von Spitzbergen beschrieben. Des Autors Genus- und Speciesdiagnosen lassen zwar noch zu wünschen übrig; aber sehr wichtig ist die von ihm festgestellte Tatsache, daß je nach den Fundorten die thoracalen Neuropodien dieser spitzbergenschen Würmer bald nur Pfriemborsten, bald solche und Haken enthalten können. Nachdem Fauvel in übersichtlicher Weise den durch de Saint-Joseph stabilierten Gegensatz zwischen *Scoloplos armiger* und *Aricia Mülleri* dargestellt, und das Resultat seines Vergleiches zwischen Exemplaren unsrer Art von Spitzbergen mit solchen des Kanals geschildert, kommt er (l. c. p. 9) zu dem Schlusse:

»La seule différence des soies courtes me parait aussi n'avoir qu'une valeur très rélative. Je partage à cet égard l'opinion de Mc Intosh, qui n'y voit qu'un résultat de l'habitat.« Und weiter: »En présence de toutes ces variations il me semble n'y avoir là qu'un caractère de varieté locale tout au plus, sans grande importance et je ne vois

aucune nécessité de couper cette espèce en deux et, a fortiori d'en faire deux genres. Je propose donc de conserver le nom de *Scoloplos armiger* O. F. Müller, aussi bien pour la forme septentrionale, a longues soies, que pour les formes à soies courtes. On pourra désigner, si l'on veut, ces dernières par la varieté Mülleri.«

Damit kann ich mich, auf Grund meiner Ergebnisse, mit Ausnahme des Schlußsatzes, vollkommen einverstanden erklären; denn auch die Konzession einer Varietät »Mülleri« ist nämlich fortan nicht mehr zulässig, weil ich gefunden habe, daß selbst bei Exemplaren von ein und derselben Herkunft das Verhalten der Borsten der thoracalen Neuropodien in dieser Hinsicht großen Schwankungen unterworfen ist.

Von Labrador wurde *Ss. a.* durch Moore (09, p. 139) aufgeführt. Auch diesem Autor zufolge ist *Ss. acutum* Verrill (vgl. Webster und Benedict *Anthostoma acutum* Verrill, s. oben p. 375) mit *Ss. a.* nahe verwandt, wenn nicht identisch.

Die in systematischer Hinsicht vollständigste bisherige Schilderung hat unsre Art in Mc Intoshs Monographie der britischen Polychäten erfahren (10, p. 509). Nach den in vielen Punkten bereicherten und verbesserten Genus- und Speciesdiagnosen gibt Autor eine nahezu vollständige Liste der Synonyme und beschreibt dann eingehend Exemplare, die auch seiner früheren Bearbeitung zugrunde gelegen hatten, weshalb ich auf das oben p. 376 Gesagte verweise. Hier bleibt mir nur übrig, zwei Angaben Mc Intoshs richtig zu stellen: nämlich erstens, daß er die von Cunningham und Ramage abgebildeten Gabelborsten mit Unrecht für einen Irrtum dieser Autoren hält (vgl. oben p. 375 und unten p. 391), und zweitens, daß *Aricia sertulata* Sav. sicher nichts mit *Ss. a.* zu tun hat (vgl. auch oben p. 278).

Zuletzt wurde unsre Art durch Southern (10, p. 234) als Bewohner der irischen Küste unter dem Namen *Ss. Mülleri* Rathke aufgeführt. Was diesen Autor veranlaßt hat, nach den oben referierten Darstellungen Mc Intoshs und Fauvels, anstatt des richtigen Namens *Ss. a.*, den unhaltbaren *Ss. Mülleri* zu wählen, ist schwer einzusehen.

Synonyme.

Als Synonym von *Ss. a.* habe ich *Ss. Kerguelensis* Mc Intosh (85, p. 355) aufgeführt. Diese neue, nur durch Bruchstücke von offenbar sehr kleinen Tieren vertretene Art soll sich nach Mc Intosh von der typischen dadurch unterscheiden, daß ihr Kopflappen stumpfer, ihre Borsten länger, der Dorsalcirrus an der Basis nicht erweitert und die abdominalen Neuropodien kürzer und dicker seien. Das erste und das letzte dieser Unterscheidungsmerkmale, nämlich die größere Stumpfheit des Kopflappens

und das gedrungenere Ansehen der abdominalen Neuropodien betrachte ich als Folgen der Alkoholkontraktion; denn auch unter den mir vorliegenden Exemplaren von *Ss. a.* sind, insbesondere unter den direkt in Alkohol gebrachten Exemplaren, solche, die ähnliche Modifikationen des Kopflappens und der abdominalen Neuropodien aufweisen. Die größere Länge der Borsten ferner ist ein zu unbestimmter Charakter, als daß sich daraufhin eine Unterscheidung begründen ließe, und das dem Dorsalcirrus endlich entnommene Merkmal trifft nicht zu; denn auch bei *Ss. a.* sind nur die Dorsalcirren des Abdomenanfanges, und zwar in sehr geringem Grade scalpellförmig, die übrigen dagegen, im Gegensatze zu den meisten andern Ariciiden, cirrusförmig, also von rundlichem Querschnitte.

Auch Ehlers muß die Berechtigung der neuen Mc Intoshschen Art schon zweifelhaft erschienen sein; denn da, wo er sie zum erstenmal aufführt (97, p. 97) sagt er: »Zwei vordere Körperstrecken kleiner Aricien beziehe ich auf diese Art, deren Verhältnis zu *Scoloplos armiger* an reicherem Material zu prüfen sein wird. Die beiden Arten sind offenbar sehr nahe verwandt.« In einer zweiten Publikation ferner (00, p. 13) setzt er unter *Scoloplos Kerguelensis* Mc Intosh, in Klammern, *Scoloplos armiger* Müller, und in einer dritten endlich (01, p. 169) sagt er: »Wie Mc Intosh habe ich von dieser Art nur kleine Tiere gesehen; es ist daher nicht ausgeschlossen, daß es junge Tiere des *Scoloplos armiger* Müller sind, von dem ich Jugendformen nicht kenne.«

Und Gravier, der 17 mm lange Würmer aus der Roosen-Straße unter dem Namen *Ss. K.* aufgeführt hat (11, p. 108), leitet seine Beschreibung mit den Worten ein: »C'est avec doute que je rapporte au *Ss. K.* M'Intosh sept Ariciens« usw.; und weiterhin schreibt er:

»La partie antérieure du corps ressemble beaucoup plus au *Ss. a.* O. F. Müller tel que l'a représenté Mau, qu'à la figure donnée par M'Intosh«, und schließt: »C'est pourquoi j'adopte, avec réserve, le nom donné par M'Intosh; il est possible qu'il fasse double emploi avec celui de O. F. Müller.« Die angeblichen Verschiedenheiten faßt Gravier so zusammen: »En revanche, les parapodes paraissent différer sensiblement de ceux du *Ss. a.*; ici le cirre dorsal a la forme d'une languette, qui se rétrécit à partir de la base, tandis que, d'après la figure 56 de Mau cet appendice se dilate au-dessus de l'insertion, de facon a figurer une feuille. De plus, le mamelon sétigère ventral est ici plus simple que ne le représente Mau; il na ni lobe latéral, ni appendice cirriforme, comme l'indique cet auteur.«

Was die angebliche Verschiedenheit der Form des Dorsalcirrus betrifft, so gilt auch hier das oben schon gegenüber Mc Intosh Hervorgehobene, daß nämlich dieser Anhang auch bei *Ss. a.* nur in den vordersten abdominalen Segmenten und in sehr verschiedenem Grade an seiner Basis

erweitert ist. Der Unterschied der abdominalen Neuropodien ferner kann lediglich auf der (vom Autor selbst betonten) mangelhaften Konservierung beruhen, wozu noch kommt, daß die zum Vergleiche herangezogenen Figuren Mau's die Podienkonfiguration nur sehr dürftig wiedergeben. Und was endlich den Mangel des cirrenförmigen Anhanges, nämlich der subpodialen Papille betrifft, so hat sich ergeben, daß diese Papillen in der so stark variierenden Species *Ss. a.* vorhanden sein, oder fehlen können (vgl. unten Podien).

Wegen seines vermeintlich stumpferen Kopflappens, meinten Mesnil und Caullery (98, p. 143) *Ss. K.'* gehöre in ihre Untergattung *Nainereis*. Aber schon ein Blick auf die sehr exakt ausgeführte Abbildung eines Vorderleibes von Mc Intosh hätte den beiden Autoren offenbaren müssen, daß da ein exquisiter *Scoloplos* und nicht etwa eine *Nainereis* vorliegt, geschweige seine Beschreibung.

Als Synonym von *Ss. a.* habe ich auch *Scoloplos Jeffreysii* Mc Intosh (05, p. 47) aufgeführt. Diese in einer Tiefe von 1100 Faden von der Valorous-Expedition gefischte Form soll sich hauptsächlich durch folgende Charaktere von der typischen Art unterscheiden: Der Kopflappen ersterer sei kürzer und das Mundsegment länger, der Vorderkörper rund statt platt, die Borsten der Notopodien und Neuropodien der Vorderregion seien einander ähnlich, und der Dorsalcirrus und Ventralcirrus der abdominalen Parapodien endlich kürzer.

Hierzu habe ich folgendes zu bemerken: Die gegenseitige Länge von Kopflappen und Mundsegment lassen sich bei konservierten Exemplaren nur durch Vergleich einer großen Zahl solcher einigermaßen sicher feststellen, weil der Kopflappen ein überaus contractiles Organ darstellt. Speziell bei *Ss. a.* wird aber diese Feststellung auch noch dadurch erschwert, daß der Kopflappen vom Mundsegment nicht scharf geschieden ist, und daß ersterer überdies an seiner Spitze häufig eine Furche aufweist, die leicht irrtümlich als Grenze zwischen ihm und dem Mundsegment aufgefaßt werden kann. Dann scheint natürlich der Kopflappen viel kürzer als das Mundsegment zu sein. Ob ferner der Vorderkörper mehr rund oder mehr platt erscheint, hängt lediglich davon ab, ob, und in welchem Grade, die dorso-ventralen, transversalen Muskeln kontrahiert sind. Unter den in meinem Besitze befindlichen Exemplaren von *Ss. a.* sind solche, wo der Vorderkörper vollkommen drehrund, andre, wo er ganz platt ist, und andre endlich, wo er eine zwischen diesen Extremen vermittelnde Form darbietet. Daß die Ähnlichkeit der Borsten der notopodialen und neuropodialen Parapodien der Vorderregion, oder das Fehlen der Haken in den Fußblättern, kein Motiv für die Aufstellung einer besonderen Form

abgeben kann, wird sich aus der nachfolgenden Untersuchung ergeben, in der (vgl. unten Borsten) gezeigt wird, daß *Ss. a.* in dieser Hinsicht einer überraschend großen Variabilität unterliegt. Und was schließlich die Kürze der Cirren der abdominalen Parapodien betrifft, so muß auch hier in Betracht gezogen werden, daß es sich um contractile Organe handelt, die je nach der Konservierung sehr verschiedene Längen aufweisen. Es kann übrigens von Cirren nur der Dorsalcirrus in Betracht kommen; denn was Mc Intosh vorne für Ventralcirren hielt, sind subpodiale Papillen, und was er in der Hinterregion dafür hielt, sind die ventralen Flößchen der abdominalen Neuropodien. Ein Charakter ist indessen vorhanden, der, in Beziehung auf die Frage, ob wir es mit einer besonderen Art zu tun haben, oder nicht, noch erwogen werden muß, nämlich der Kiemenanfang im 21. Segmente, wogegen bei den Exemplaren von *Ss. a.* andrer Herkunft dieser Anfang zwischen dem 10. und 18. Segment hin und her schwankt. Ich denke aber, daß, eben in Anbetracht dieser schon so bedeutenden Schwankung, dem weiteren Nachhintenrücken des Kiemenanfanges um drei Segmente, eine solche Bedeutung kaum zugesprochen werden kann, um so weniger, wenn man damit zusammenhält, daß *Ss. a.* sich als eine in so hohem Grade variierende Species erwiesen hat. McIntosh zweifelte offenbar selbst, ob die ihm vorliegenden Tiefsee-Exemplare in der Tat von *Ss. a.* verschieden seien; denn er sagt zwar: »A form like *Scoloplos*, dredged at Station 6, 1100 fathoms, in the Valorous-Expedition of 1875, differs from *S. armiger* and *S. Mülleri* so distinctly that its features may be mentioned,« führt aber die abweichende Form nicht etwa als neue Species auf, sondern sagt nur in einer Anmerkung: »Should this prove to be new, the specific name *Jeffreysii* would be appropriate.« So hege ich denn auch die Zuversicht, daß dieser Autor selbst mit der Zuziehung der fraglichen Art zu *Ss. a.* einverstanden sein werde.

In meiner Genus- und Speciesdiagnose habe ich mich bemüht, nur solche Formverhältnisse aufzunehmen, die nicht Folgen postmortaler Kontraktionen darstellen, und im übrigen solche Charaktere auszuwählen, die für das Genus, oder die Species gegenüber den andern der Familie als differenzierende in Betracht kommen. Die Genusdiagnose hat, in Beziehung auf einige Merkmale, notgedrungen deshalb einen noch provisorischen Charakter, weil wir vorerst nur die eine Species »*armiger*« einigermaßen genau kennen. Erst nach eingehender Untersuchung der revidierten Arten, die meist unter anderm Namen beschrieben, jedoch als zum Genus *Scoloplos* gehörig erkannt worden sind, wird sich die Diagnose des Genus endgültig feststellen lassen.

a) Allgemeine Körperform usw.

Scoloplos armiger erreicht eine Länge von 6 cm bei einer größten Breite von 2 mm und kann bis über 200 Segmente zählen. Nach Angabe der Autoren, denen Exemplare lebend vorgelegen hatten, ist deren Farbe rosarot oder gelbrot. (Eine prächtige Habitusfigur findet sich in Mc Intoshs British Annelids [10, Taf. 1, Fig. 7].) Zur Zeit der Geschlechtsreife jedoch haben nach Mau (81, p. 421) die ♂ infolge des durchscheinenden Samens ein weißliches, und die ♀ infolge der braungelben Eier ein dunkles Aussehen. Gegenüber den Arten des Genus *Aricia* erscheint *Ss. a.* sehr schmächtig und nicht nur, wie jene, bloß am Hinterende, sondern auch am Vorderende allmählich verjüngt zulaufend. Dieser Gegensatz beruht darauf, daß, während bei den Arten von *Aa.* gleich im Anfange des Thorax die größte Breite auftritt, bei *Ss. a.* diese größte Breite erst in der Mitte des Thorax erreicht wird. Zu dem schlankeren, glatteren Aussehen trägt auch nicht wenig der Umstand bei, daß bei *Ss. a.* die Fußblätter der thoracalen Neuropodien nur wenig über den Leib herausragen und nur mit einzelnen kleinen Papillen besetzt sind, und eben diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, daß bei *Ss.* die beiden Körperregionen entfernt nicht so scharf kontrastieren wie bei *Aa.*

Der meist walzenförmige, nur selten dorso-ventral etwas abgeplattete Kopflappen (Taf. 19, Fig. 1 und 4) erscheint im ausgestreckten Zustande wie mit dem Mundsegmente verschmolzen; nur die cephalen Wimperorgane und wenig tief greifende Linien deuten die Grenze zwischen beiden an; diese Grenze kommt dagegen dann scharf zum Ausdruck, wenn der Kopflappen kontrahiert ist. *Ss. a.* hat deutliche Augen, die aber so tief im Hinterhirne liegen, daß sie von allen Autoren bisher übersehen worden sind; nur de Groot (07, Taf. 1, Fig. 9) hat sie von den Larven abgebildet.

Das Mundsegment (Taf. 19, Fig. 1 u. 4) ist ungefähr ebensolang wie das nachfolgende und so schmal, daß es, wie schon erwähnt, kontinuierlich in den Kopflappen überzugehen scheint.

Im nicht vorgestreckten Zustande ragt der Rüssel (Taf. 19, Fig. 4 und Taf. 20, Fig. 27 u. 28), je nach der Größe der Tiere, in das 9.—12. Segment, und je nach dem Grade seiner Ausstreckung bietet er ein sehr verschiedenartiges Ansehen dar. Wenig vorgestreckt kann er schüsselförmig oder rosettenförmig ähnlich dem von *Aricia* erscheinen; stark vorgestreckt kann er lange, sternförmig die Mundöffnung umgebende Lappen oder Keulen bilden, ähnlich jenen der jugendlichen *Nainereis.* Wenn auch der Rüssel von *Ss. a.* niemals in diesen seinen Lappen sekundäre

Verzweigungen ähnlich jenen der erwachsenen *Ns.* aufweist, so kann man doch sagen, daß er eine Mittelstellung zwischen dem von *Aa.* einer- und dem von *Ns.* anderseits einnimmt. Auch die Zahl der Lappen hängt lediglich vom Grade der Ausstülpung ab; daher die so sehr voneinander abweichenden Angaben: Sars (73, p. 40), spricht von 9—10, Theel (79, p. 45) von 4, Mau (81, p. 399) von 4—8 und de Saint-Joseph endlich (98, p. 356) von 8—10. Letztere Zahl scheint das Maximum der vorstreckbaren Lappen zu bilden.

Die rostralen Darmdivertikel erreichen zwar keine so mächtige Ausbildung wie im Genus *Aa.*, haben aber eine ganz übereinstimmende Struktur. Sie münden mit dem Oesophagus je nach der Körpergröße verschieden weit hinten. So bei $^1/_2$ mm breiten Exemplaren im 15., bei 1 mm breiten im 21. und bei $1\,^3/_4$ mm breiten im 27. Segment. Auffallend ist die Kürze der Divertikel: sie erstrecken sich nämlich von ihrer Einmündungsstelle rostrad nur durch 6—8 Segmente.

Der Anus ist, je nach seinen Kontraktionsverhältnissen, verschieden gewulstet. An seinem dorsalen Rande entspringt jederseits ein 1—2 mm langer, fadenförmiger Urit (Taf. 19, Fig. 7), ähnlich jenen von *Aa.* Mau (81, p. 398) fand diese Uriten bei mehreren Exemplaren gablig verzweigt und bei einem Exemplar fand er deren vier. »Da ich vier Analfäden niemals wieder antraf«, sagt genannter Autor l. c., »so darf diese Zahl bei *Ss. a.* wohl als abnorm bezeichnet werden«.

b) Podien.

b_1) Notopodien.

Die schon bei *Aricia* winzigen Notopodstummel sind noch undeutlicher bei *Scoloplos*, so daß es den Anschein hat, als ob die Borsten ohne jede Erhebung direkt aus der Haut träten. Während bei *Aa.* die Notopodien (nebst Dorsalcirren) schon in der Mitte des Thorax auf die Rückenseite zu liegen kommen, behalten sie bei *Ss.* ihre seitliche Lage bis zum Ende des Thorax bei (Taf. 19, Fig. 2); daher die breite, freie Rückenfläche des letzteren. Am Ende des Thorax und dem ganzen Abdomen entlang, kommen aber auch bei *Ss.* die Notopodien (und Dorsalcirren) auf den Rücken zu liegen (Taf. 19, Fig. 2 u. 3, Taf. 20, Fig. 3—7). Der im Thorax herrschende Abstand zwischen Notopodium und Neuropodium vermindert sich zwar auch bei *Ss.* im Abdomen, es rücken auch hier die Komponenten des Podiums einander näher, aber es kommt doch zu keiner solchen stielförmigen Abschnürung vom Leibe wie bei *Aa.* (Taf. 19, Fig. 5 u. 6, Taf. 20, Fig. 3—7).

Liste über das Auftreten des Regionenwechsels, des Kiemenandes Verhaltens der Borsten in den thoracalen Neuropodien.

Nr.	Segm.-Zahl	Länge in mm	größte Breite in mm	Geschlecht	Region.-Wechsel in Segment	Kiemenanfang in Segment	Podiale Papillen
1	62	13	1/2	?	16	11	Keine zweite podiale Papille
2	66	10	»	»	»	»	»
3	60	12	3/4	»	18	13	»
4	65	16	»	♀	19	»	»
5	80	18	»	♂ ?[1]	»	»	»
6	90	25	»	♀	18	»	»
7	Abdomenende fehlt		»	♂ ?	16	14	?
8	»		1	♀	19	12	Im 18. Segment eine zweite podiale Papille
9	»		»	»	»	13	Keine zweite podiale Papille
10	»		»	♂ ?	16	10	Im 15. Segment eine zweite podiale Papille
11	»		»	♀	19	14	Keine zweite podiale Papille
12	»		»	♂ ?	17	?	?
13	»		1 1/4	»	19	13	Keine zweite podiale Papille

[1] Diejenigen Exemplare über 13 mm Länge, deren Geschlecht sich nicht durch die Größe der Genitalporen als ♀ erkennen ließen, wurden als ♂ mit ?

fanges, der podialen Papillen, der subpodialen Papillen, sowie Anordnung der Tiere nach der Größe und der Segmentzahl.

Subpodiale Papillen	Borsten der thoracalen Neuropodien	Fangort
Keine subpodialen Papillen	Nur einzelne Haken am ventralen Neuropodende, im übrigen Pfriemborsten	Schweden, Bohuslän
»	Mehrere vordere Reihen Haken und eine hintere Reihe Pfriemborsten	»
»	»	Schweden, Kvarnbugten
»	Nur einzelne Haken am ventralen Neuropodende, im übrigen Pfriemborsten	»
Je 1 ventrale subpodiale Papille im 19.—21. Segment	Halb Haken, halb Pfriemborsten	»
Keine subpodialen Papillen	Mehrere vordere Reihen Haken und eine hintere Reihe Pfriemborsten	Schweden, Bohuslän
?	Nur einzelne Haken am ventralen Neuropodende, im übrigen Pfriemborsten	Dänemark
Im 18. Segment 1 ventrale subpodiale Papille, im 19. bis 21. Segment je 1 dorsale und je 1 ventrale subpodiale Papille	Mehrere vordere Reihen Haken und eine hintere Reihe Pfriemborsten	Schweden, Bohuslän
Rechts je 1 ventrale subpodiale Papille im 17.—20. und links je 1 solche im 19.—21. Segment	»	»
Im 16.—22. Segment je 1 dorsale subpodiale Papille	Nur in den ventralen Neuropodenden der vordersten Segmente einzelne Haken, im übrigen Pfriemborsten	Schweden, Kvarnbugten
Keine ausgebildeten subpodialen Papillen, dagegen reihenförmige Anlagen solcher im 18.—22. Segm.	Nur an den ventralen Enden der vordersten und hintersten Neuropodien einzelne Haken; im übrigen Pfriemborsten	»
?	Nur in den ersten 11 Neuropodien ventral einzelne Haken; im übrigen Pfriemborsten	Dänemark
Nur 1 ventrale subpodiale Papille im 19. Segment	Mehrere vordere Reihen Haken und eine hintere Reihe Pfriemborsten	Schweden, Bohuslän

durch den Besitz von Eiern oder Samen offenbarte, und die sich auch nicht aufgeführt.

Nr.	Segm.-Zahl	Länge in mm	größte Breite in mm	Geschlecht	Region.-Wechsel in Segment	Kiemenanfang in Segm.	Podiale Papillen
14	Abdomenende fehlt		1¼	♂ ?	21	14	Keine zweite podiale Papille
15	»		»	»	18	?	?
16	»		»	»	17	13	»
17	»		1½	»	»	12	Im 15. und 16. Segment je 1 zweite podiale Papille
18	»		»	♀	18	»	Im 17. und 18. Segment je 1 zweite podiale Papille
19	»		»	♂ ?	20	17	Im 19. Segment 1 zweite podiale Papille
20	»		»	»	19	13	Im 16. und 17. Segment je 1 zweite podiale Papille
21	»		»	♂	20	»	»
22	195	42	1¾	♂ ?	»	links 16 rechts 17	Im 17.—19. Segment je 1 zweite podiale Papille
23	Abdomenende fehlt		»	♂	19	13	Keine zweite podiale Papille

Subpodiale Papillen	Borsten der thoracalen Neuropodien	Fangort
Im 19.—21. Segment je 1 ventrale subpodiale Papille	Mehrere vordere Reihen Haken und eine hintere Reihe Pfriemborsten	Schweden, Kvarnbugten
?	Nur in den ersten 8 Segmenten mehrere Haken am ventralen Neuropodende, im übrigen nur Pfriemborsten	Dänemark
?	Nur in den ersten 10 Segmenten mehrere Haken am ventralen Neuropodende; im übrigen nur Pfriemborsten	»
Im 16.—21. Segment je 1 ventrale und im 17.—22. Segment je 1 dorsale subpodiale Papille	Nur einzelne, meist ventral stehende Haken in den vordersten und hintersten Segmenten; im übrigen nur Pfriemborsten	Schweden, Bohuslän
Im 17.—21. Segment je 1 ventrale u. im 18. u. 19. je 1 dorsale subpod. Papille	Nur einzelne, meist ventral stehende Haken in den vordersten Segmenten; im übrigen nur Pfriemborsten.	»
Im 18.—23. Segment je 1 ventrale und im 20. u. 21. je 1 dorsale subpodiale Papille. Außerdem im 18. und 19. Segment je 1 zweite unvollkommen ausgebildete ventrale Papille tief ventrad	Eine vordere Reihe Haken und mehrere hintere Reihen Pfriemborsten	»
Im 17.—21. Segment je 1 ventrale und im 19.—21. Segment je 1 dorsale subpodiale Papille	Nur einzelne Haken in den ventralen Neuropodenden; im übrigen nur Pfriemborsten	Schweden, Kvarnbugten
Im 17.—22. Segment je 1 ventrale subpodiale Papille	Nur in den ventralen Neuropodenden der vordersten Segmente einzelne Haken; im übrigen nur Pfriemborsten	Schweden, Kristinebergsbugten
Im 17.—22. Segm. je 1 ventrale u. im 20.—21. Segm. je 1 dors. subpod. Papille	Nur in den ventralen Neuropodenden einzelne Haken; im übrigen nur Pfriemborsten	»
Keine subpodialen Papillen	Mehrere vordere Reihen Haken und eine hintere Reihe Pfriemborsten	Schweden, Kvarnbugten

b_2) Dorsalcirren.

Die Dorsalcirren beginnen auch hier als winzige, oft nur mikroskopisch nachweisbare, unmittelbar hinter und über den Notopodien gelegene, konische Stummel, die unter allmählicher Größenzunahme im Abdomenanfange ein scalpellförmiges und weiterhin ein cirrusförmiges Ansehen annehmen (Taf. 19, Fig. 1—6, Taf. 20, Fig. 1—7). Durch diese Cirrenform mit rundlichem Querschnitte unterscheiden sich die Dorsalcirren von *Ss.* auffallend von den blattförmigen der *Aa.* Während ferner die Dorsalcirren dieser Gattung schon im Abdomenanfang ihre größte Länge erreichen, ist das bei jenen von *Ss.* erst im Abdomenende der Fall.

b_3) Neuropodien.

Die neuropodialen Fußblätter des Thorax von *Ss.* sind ebenso wie die von *Aa.* halbmondförmig; aber weder sind ihre Ränder so wulstig, noch springen sie so weit vor wie die der letzteren Gattung, worauf eben zum Teil das glattere Ansehen des Thorax von *Ss.* beruht (Taf. 19, Fig. 4 u. 5). Zum andern Teil nämlich beruht das darauf, daß diese Ränder nicht wie bei *Aa.* mit kontinuierlichen Reihen von Papillen, sondern nur mit je 1, 2 oder 3 solchen besetzt sind. Die Lage der Fußblätter ist wie bei *Aa.* fast den ganzen Thorax entlang eine rein seitliche; erst am Ende dieses Körperteiles beginnen sie dorsad zu rücken. Ihre Größe wächst bis zur Thoraxmitte ganz allmählich, um von da bis zum Thoraxende wieder ebenso abzunehmen.

Abgesehen von den letzten 1—3 thoracalen Segmenten, ist bei *Ss. a.* jedes Fußblatt nur mit je einer podialen Papille besetzt; in den letzten können nämlich noch eine zweite, ja, in seltenen Fällen, auch noch eine dritte Papille hinzukommen (Taf. 20, Fig. 12—14). Wie aus vorstehender Liste Nr. 20 und 21 ersichtlich, können diese zweiten Papillen auch, anstatt in den letzten, in etwas weiter vorn gelegenen thoracalen Segmenten auftreten. Die typische, allen Fußblättern zukommende Papille beginnt als winziger leicht zu übersehender Stummel, der erst ungefähr in dem sechsten Neuropod seine definitive Form und Größe erreicht, die er bis zum Thoraxende beibehält. Die zweiten und dritten Papillen am Thoraxende pflegen etwas kleiner zu sein. Wie aus unsrer Liste hervorgeht, treten diese hinteren podialen Papillen nicht nur sehr spät, nämlich erst bei 1 mm breiten Tieren auf, sondern können auch bei erwachsenen Exemplaren fehlen (Nr. 9, 11, 13, 14 und 23). Aus derselben Liste kann man auch ersehen, wie schwankend das Auftreten dieser Papillen in Beziehung auf Zahl und Segment ist, und daß dabei Größe, Geschlecht und Fangort von keinerlei Einfluß sind. Dieses Schwanken erklärt auch die

so widersprechenden Angaben verschiedener Autoren und lehrt uns, daß die hinteren podialen Papillen von geringem systematischem Werte sind.

Sowohl die podialen, als auch die subpodialen Papillen (s. unten) von *Ss.* sind Tangorezeptoren; es stimmt denn auch, wie aus Fig. 24, Taf. 20 ersichtlich, ihre Struktur vollständig mit der der *Aricia*-Papillen überein.

Die abdominalen Neuropodien von *Ss.* sind nicht wie die von *Aa.* walzenförmig, sondern handähnlich abgeplattet; sie laufen ebenfalls in zwei konisch-spitz endende Flößchen aus, von denen das dorsale das längere ist (Taf. 19, Fig. 5 u. 6, Taf. 20, Fig. 4—8). Während sich diese Neuropodien, in dem Maße als sie caudad immer höher dorsad rücken, bei *Aa.* den Notopodien zugleich immer mehr annähern und derart vom Leibe abschnüren, daß das gesamte Podium (minus Kieme) wie gestielt erscheint, erreicht diese Annäherung bei *Ss.* entfernt keinen so hohen Grad und es kommt daher auch zu keiner solchen Abschnürung. Hierauf beruht es auch, daß der Hinterleib von *Ss.* ein so viel glatteres Ansehen darbietet als jener von *Aa.*

Ss. armiger hat keinen Ventralcirrus. Was verschiedene Autoren (so DE SAINT-JOSEPH, 94, p. 95) für einen solchen gehalten haben, gehört in die Kategorie der in einer beschränkten Zahl vorderer Abdomensegmente vorkommenden subpodialen Papillen (vgl. unten).

Auch das abdominale Neuropodium von *Ss.* setzt sich ventrad in eine einen Cölomraum umschließende Ausbuchtung des Hautmuskelschlauches, in den Bauchwulst fort, der bei geschlechtsreifen Tieren besonders stark vorspringt und an seiner Hinterfläche die als Genitalporen fungierenden Nephridiopore beherbergt (Taf. 19, Fig. 6 und Taf. 20, Fig. 8, 11, 17 u. 18). Diese Bauchwülste erstrecken sich ventrad gegen die ventrale Medianlinie und markieren so scharf die segmentale Gliederung.

b_4) Subpodiale Papillen.

Derselbe Unterschied, der zwischen *Aa.* und *Ss.* in Beziehung auf die podialen Papillen herrscht, macht sich auch in Beziehung auf die subpodialen geltend: an Stelle der kontinuierlichen Reihen treten nämlich vereinzelte Papillen, und zwar solche von ähnlicher Form und Größe wie die podialen (Taf. 19, Fig. 5 und Taf. 20 Fig. 3 und Fig. 10—15). Die Angaben über Vorkommen und Zahl dieser sporadischen Papillen sind sehr widersprechend, und das beruht nicht etwa auf mangelhafter Beobachtung, sondern, wie das Studium zahlreicher Exemplare ergab, auf starker individueller Variation. Aus unsrer vorstehenden Liste geht hervor, daß so wie die podialen, auch die subpodialen Papillen

überhaupt erst von einer gewissen Körpergröße an auftreten, daß sie aber auch (allerdings seltener als die podialen) bei Erwachsenen fehlen (Nr. 23 der Liste), oder nur in der Einzahl (Nr. 13), oder endlich nur durch Anlagen (Nr. 11) vertreten sein können. Weiter ergibt sich, daß diese Papillen vom drittletzten, vorletzten, oder letzten Thoraxsegment, oder auch vom ersten Abdomensegment an auftreten und bis zum 20., 21., 22., oder 23. Segment sich erstrecken können. In den meisten Fällen aber sind die Segmente 17—22 die Träger der subpodialen Papillen. Ebenso wie die Erstreckung auf die Segmentreihe, schwankt auch die Zahl dieser Papillen in den einzelnen damit ausgerüsteten Segmenten. Wie unsre Liste zeigt, können entweder nur je 1 dorsale, oder je 1 ventrale, oder aber, und zwar gilt das für die meisten Fälle, 1 dorsale und 1 ventrale, oder endlich 1 dorsale und 2 ventrale vorhanden sein. Von hohem Interesse ist, daß häufig die zwischen der dorsalen und ventralen Papille hinziehende Wand des Bauchwulstes eine Reihe von nicht zur Ausbildung gelangten Papillen aufweist (Taf. 20, Fig. 15); interessant, weil sich daraus schließen läßt, daß dem heutigen Verhalten entweder ein solches vorausging, wo die subpodialen Papillen ähnlich wie jetzt noch bei *Aricia* kontinuierliche Reihen bildeten, oder aber, daß die Tendenz besteht, solche Reihen zur Ausbildung zu bringen (rudimentäre, oder reliquiäre Gebilde?).

b_5) Borsten.

Entsprechend seiner viel geringeren Körpergröße sind auch die sämtlichen Borsten von *Ss.* von viel geringeren Dimensionen als diejenigen der *Aa.*-Arten. Hinsichtlich der Struktur lassen aber auch alle Borstenformen von *Ss.* den für die Ariciiden charakteristischen Bau erkennen. Insbesondere sind auch hier bei den Pfriemenborsten und bei den diesen ähnlichen Borsten die mehr oder weniger tief in den Schaft einschneidenden Spangen, sowie die an deren Oberflächen sitzenden Zähnchen, wenn auch in einer von der der typischen Gattung etwas abweichenden Form und Größe, vorhanden.

Die Pfriemenborsten der Notopodien des Thorax von *Ss. a.* sind zwar in den einzelnen Segmenten nicht so deutlich in zwei Bündel gesondert wie bei den *Aa.*-Arten, lassen aber doch auch insofern diese Sonderung erkennen, als die dorsal stehenden die ventralen erheblich an Länge übertreffen (Taf. 20, Fig. 3 und 6). Hinsichtlich der Struktur macht sich, wie schon eingangs erwähnt, der Unterschied geltend, daß die Zähnchen bei *Ss.* bedeutend dünner und kürzer sind als bei *Aa.* (Taf. 18, Fig. 27—29). Entsprechend der geringen Größe und Schärfe der Spangen treten auch auf der concaven Seite des strukturierten Schaftendes die

abgerundeten Spangenenden nicht so scharf hervor; die Kerben sind daher weniger deutlich als bei *Aa.*

Die Pfriemenborsten der abdominalen Notopodien sind erheblich länger als die der thoracalen und bieten diesen gegenüber denselben Strukturgegensatz dar wie bei *Aa.*, das heißt, ihre Spangen greifen nicht so tief ein und ihre Zähnchen sind bedeutend länger (Taf. 18, Fig. 30 und 31).

Die Pfriemenborsten der thoracalen Neuropodien sind auch bei *Ss.* sehr viel kürzer und schärfer S-förmig gekrümmt als die der thoracalen Notopodien, und ihre Zähnchen sind ebenso winzig wie die der Pfriemborsten letzterer (Taf. 18, Fig. 32 und 33). Einzelne Pfriemborsten der thoracalen Neuropodien fallen durch die Kürze und starke Abplattung ihres strukturierten Endes auf (Taf. 18, Fig. 34) und erinnern, besonders wenn auch noch ihre Spitze abgebrochen ist, an die Pfriemhaken von *Nainereis.* Diese nur vereinzelt vorkommenden Borsten haben, wie schon oben p. 204 erörtert worden ist, Mc Intosh zur irrtümlichen Ansicht verleitet, daß alle Haken von *Ss.* Abkömmlinge von Pfriemborsten seien, wogegen in Wirklichkeit diese Haken als solche gebildet werden (vgl. unten).

Wie bei *Aa.*, so sind auch bei *Ss.* die Pfriemborsten der abdominalen Neuropodien von den thoracalen und auch von den abdominalen notopodialen sehr verschieden (Taf. 18, Fig. 35 und 36). Sie haben nämlich keine so ausgesprochene S-förmige Krümmung wie die thoracalen und stehen in Beziehung auf ihre Zahl im Chätopodium sowie in Beziehung auf ihre Größe bedeutend hinter den notopodialen zurück. Während nun aber bei *Aa.* die notopodialen und neuropodialen Pfriemen des Abdomens miteinander übereinstimmen, herrscht bei *Ss. a.* insofern ein Unterschied, als die Spangen der neuropodialen einen viel geringeren Teil des Schaftumfanges umfassen und als die Zähnchen viel dünner sind.

Ss. a. hat auch Gabelborsten (Taf. 18, Fig. 37 und 38), und zwar kommen diese ebenso wie bei *Aa.* nur in den Notopodien des Abdomens vor. Allein Cunningham und Ramage haben sie, wie schon oben p. 375 zu erwähnen war, gesehen und abgebildet, ohne jedoch ihrer im Texte zu gedenken, so daß bei den späteren Autoren Zweifel über die Zugehörigkeit dieser Borsten auftauchen konnten. Daß sie meistens übersehen wurden, erklärt sich aber aus der großen Unregelmäßigkeit und Spärlichkeit ihres Auftretens. So fand ich bei Tieren, die alle von ein und derselben Lokalität (Bohuslän) stammten, bei einem Exemplare vom 40. Segment an je 1—3 in jedem Notopod, und zwar wie bei den übrigen Ariciiden an dessen ventralem Ende; bei einem andern traten

sie erst vom 45. Segment an auf; wieder bei einem andern fand ich sie erst am Ende des Abdomens, und bei vielen endlich war keine Spur von ihnen vorhanden. Wie ihr Auftreten, so variiert auch ihre Größe, Form und Struktur. So ist der distal mit Zähnchen besetzte und in einen Sporn auslaufende Schaft bald sehr kurz, bald so lang wie der der Pfriemborsten; die Zinken der Gabel ferner können ebenfalls verschieden lang und breit sein, und endlich trifft man solche, die keine Spur der steifen Haare aufweisen neben solchen, die mit einzelnen Haaren besetzt sind.

Ss. a. hat nur eine Form genuiner Haken, die sehr scharf gekerbt sind und sich von jenen des Genus *Aa.* dadurch unterscheiden, daß die Spitze, in die das vogelkopfähnlich ventrad gekrümmte, distale Ende ausläuft, nochmals scharf, und zwar dorsad aufgebogen ist. Die Krümmung des Hakenkopfes erscheint daher S-förmig (Taf. 18, Fig. 39 und 40). Dadurch, daß in den Fußblättern von *Ss.*, im Gegensatze zu den meisten übrigen Ariciiden, die Haken gegenüber den Pfriemborsten in der Regel an Zahl stark zurücktreten, macht sich auch auf diesen Fußblättern die reihenförmige und zugleich spiralige Anordnung sowie das bürstenartige Ansehen der Borsten nicht so auffallend geltend, indem eben die strukturierten Anhänge der Pfriemborsten diese Anordnung verdecken. Was das Zahlenverhältnis zwischen Pfriemborsten und Haken in den Fußblättern betrifft, also das Verhältnis, durch das, wie schon oben p. 375 dargestellt wurde, die systematische Einheit von *Ss. a* mehrfach in Frage gestellt worden ist, so ergibt sich aus vorstehender Liste, daß unter den 23 aufgeführten Exemplaren nur 8 die bei den meisten übrigen Ariciiden herrschende Anordnung, nämlich mehrere vordere Reihen Haken und eine hintere Reihe Pfriemborsten aufwiesen, daß ferner 13 vorwiegend Pfriemborsten und nur vereinzelte Haken, und zwar meist am ventralen Neuropodende besaßen, daß ferner bei einem Exemplar eine vordere Reihe von Haken und endlich bei einem andern zur Hälfte Haken und zur andern Hälfte Pfriemborsten vorkamen. Da diese Verschiedenheiten weder mit Größe, noch mit Geschlecht, noch endlich mit den Fundorten zusammenfallen, so ist auch jeder Versuch, daraufhin Varietäten oder gar Arten zu errichten, fortan unmöglich.

Die Tatsache, daß die strukturierten Anhänge einzelner Pfriemborsten der Fußblätter sehr kurz und platt sind, und daß diese Borsten infolgedessen, besonders wenn ihre Spitzen abgebrochen, eine gewisse Ähnlichkeit mit den Pfriemhaken von *Nainereis* darbieten, hat Mc Intosh bewogen, alle Haken von *Ss. a.* als Derivate von Pfriemborsten anzusehen. Es wurde zwar schon oben p. 377 und p. 204 geltend gemacht, daß das nicht zutrifft: hier aber sollen nun auch die Gründe angeführt werden,

Anordnung der Tiere der Liste p. 384 nach dem Verhalten der Borsten der thoracalen Neuropodien.

Verhalten der Borsten	Nr. der Liste p. 384	Größte Breite der Tiere in mm	Geschlecht	Fangort
1. Mehrere vordere Reihen Haken und eine hintere Reihe Pfriemborsten	2	1/2	?	Schweden, Bohuslän
	3	3/4	?	Schweden, Kvarnbugten
	6	3/4	♀	Schweden, Bohuslän
	8	1	♀	»
	9	1	♀	»
	13	1 1/4	♂?	»
	14	1 1/4	♂?	Schweden, Kvarnbugten
	23	1 3/4	♂	»
2. Halb Haken, halb Pfriemborsten	5	3/4	♂?	»
3. Eine vordere Reihe Haken und mehrere hintere Reihen Pfriemborsten	19	1 1/2	♂?	Schweden, Bohuslän
4. Nur einzelne Haken am ventralen Ende aller thoracalen Neuropodien; im übrigen Pfriemborsten	1	1/2	?	»
	4	3/4	♀	Schweden, Kvarnbugten
	7	3/4	?	Schweden, Bohuslän
	20	1 1/2	♂?	Schweden, Kvarnbugten
	22	1 3/4	?	Schweden, Kristinebergsbugten
5. Nur einzelne Haken am ventralen Ende eines Teiles der thoracalen Neuropodien; im übrigen Pfriemborsten	10	1	♂?	Schweden, Kvarnbugten
	11	1	♀	»
	12	1	♂?	Dänemark
	15	1 1/4	?	»
	16	1 1/4	?	»
	17	1 1/2	♂	Schweden, Bohuslän
	18	1 1/2	♀	»
	21	1 1/2	♂	Schweden, Kristinebergsbugten

die für die genuine Natur der *Ss.*-Haken sprechen. Aus unsrer vorstehenden Liste ist zu ersehen, daß die Haken bald reihenförmig, bald nur als ventral stehende Gruppe im Fußblatt angeordnet sind. Warum sollte sich nun aber, wenn diese Haken durch Umwandlung der Pfriemborsten, das heißt, durch Abbrechen und Abnützung der Spitzen letzterer entständen, solche Umwandlung nur auf gewisse Reihen und Gruppen beschränken? Ferner hat sich ergeben, daß alle diese Haken untereinander

sich ähnlich verhalten, daß sie z. B. alle gleicherweise 12—14 Kerben aufweisen; entständen sie aus Pfriemborsten, so wäre nicht einzusehen, warum keine Übergänge von solchen zu Pfriemhaken, so wie bei *Nainereis*, vorkommen. Endlich, und dieser Umstand allein ist schon genügend, um die genuine Natur der *Ss.*-Haken zu erweisen: einzelne dieser Haken lassen noch Hauben erkennen, und diese für den Durchbruch der Haken bestimmten Gebilde können nicht nachträglich entstanden sein.

Es bleiben noch die Aciculae zu betrachten übrig.

Die notopodialen des Thorax haben etwas dickere Schäfte als die Pfriemborsten und scharf in einem Winkel von ungefähr 45° gebogene Spitzen, die auf der convexen Seite eine mit der der Pfriemborsten vollständig übereinstimmende Struktur darbieten (Taf. 18, Fig. 41 und 42). So verhalten sich auch die Aciculae im Abdomenanfang, wogegen weiterhin, in der Abdomenmitte, deren Spitzen nicht mehr so scharf gebogen sind, und nur einzelne noch Spuren der Struktur in Form feiner Querlinien erkennen lassen. Und am Abdomenende ist die Biegung nur noch sehr geringfügig und von der Struktur keine Spur mehr zu sehen (Taf. 18, Fig. 43 und 44). Die notopodialen Aciculae von *Ss. a.* sind nach alledem jenen von *Aa.* sehr ähnlich; nur darin herrscht ein bemerkenswerter Unterschied, daß bei *Ss.* sich diese Aciculae im Abdomenanfange noch ebenso wie im Thorax zu verhalten fortfahren, wogegen sie bei *Aa.* gleich da schon sich verändert erwiesen.

Dem ganzen Leibe entlang finden sich bei *Ss. a.* in den Notopodien 3—5 Aciculae; die Angabe von Mau (81, p. 396), daß nur in den letzten zwei thoracalen Segmenten 1—2 Stützborsten vorhanden seien, beruht daher auf einem Irrtume.

Die auch hier auf das Abdomen beschränkten neuropodialen Aciculae sind an ihrem distalen Ende, ähnlich jenen von *Aa.*, S-förmig gebogen (Taf. 18, Fig. 45 und 46). Meist sind deren 2, nur selten 3 in je einem Neuropod vorhanden.

b_6) Kiemen.

Während bei *Aa. foetida* die Kiemen bei allen Individuen im 10. Segmente beginnen, herrscht in Beziehung auf diesen Beginn bei *Ss. a.* ein beträchtliches Schwanken. In nebenstehender Liste habe ich die Angaben verschiedener Autoren zusammengestellt, aus der sich als Extreme das 11. und das 21. Segment, und als häufigste Fälle, nämlich 9 von 14, also ungefähr $^3/_4$ aller Fälle, das 11.—13. Segment ergeben. Das stimmt gut mit meinen eigenen, in der auf p. 384 abgedruckten Liste zusammengestellten Erfahrungen überein, wo als Extreme das 10. und das 17., und als häufigste

Fälle (10 von 21) das 13. figurieren. Zählt man aber auch hier alle die Fälle zusammen, wo die Kiemen im 11.—13. beginnen, so bildet ihre Summe ebenso wie in der andern Liste ungefähr $^3/_4$ aller Fälle, nämlich 16 von 21. Beide Listen ergeben, daß weder Größe, noch Geschlecht, noch Fundort mit diesem Variieren des Kiemenanfanges etwas zu tun haben. Ein

Liste verschiedener Autoren, Regionenwechsel und Kiemenanfang betreffend.

Autor und Opus	Regionenwechsel in Segment	Kiemenanfang in Segment	Fundort
Örsted (43a, p. 37)	17.	17.	Dänemark
Rathke (43, p. 177 u. 179)	18.	11.	Norwegen
Mau (81, p. 395 u. 398)	17.—18.	11.	Ostsee
Hansen (82, p. 34)	17.	12.	Jan Mayen
Levinsen (83, p. 117)	16.—17.	12.	Nördliche Meere
Mc Intosh (85, p. 355)	12.—13.	13.	Kerguelen-Insel
De Saint Joseph (94, p. 95)	19.	15.	Kanal
» (98, p. 359).	16.	11., 15. oder 16.	Kanal
Ehlers (01, p. 169)	24.?	16.	Magellanische Länder
» »	17.	13.—15.	Chili
Mc Intosh (05, p. 47)		21.	Davisstraße
Fauvel (07, p. 5)	14.—16.	13.—15.	Spitzbergen
Mc Intosh (10, p. 512)	20.	18.	Britische Meere
Moore (10, p. 139)		13.	Labrador

Umstand ist wohl geeignet, Ungenauigkeit der Angaben zu verursachen, und zwar der, daß, ganz im Gegensatze zu den *Aa.*-Arten, wo die Kiemen gleich von Anfang an eine erhebliche Größe besitzen, bei *Ss. a.* die ersten Kiemen winzige, meist nur bei starker Vergrößerung feststellbare Stummel bilden. Da nun aber die in meiner Liste verzeichneten Exemplare alle gleicherweise mikroskopisch auf den Kiemenanfang geprüft worden sind, so fällt wenigstens für sie auch diese Störung weg.

Auch die Kiemen von *Ss. a.* haben gleich von Anfang an eine dorsale Lage (Taf. 19, Fig. 2 und Taf. 20, Fig. 2). Im Thorax stehen sie anfangs sowohl von den Dorsalcirren als auch von der dorsalen Medianlinie noch ziemlich weit abgerückt; von Segment zu Segment nähern sie sich aber dieser Linie so wie bei *Aa.* immer mehr, bis sie im Abdomen das Maximum der Annäherung erreichen, und da hier auch die Podien immer höher rücken, so kommen Dorsalcirren und Kiemen einander sehr nahe zu liegen (Taf. 19, Fig. 3 und 6, Taf. 20, Fig. 3—8). Die ersten Kiemen bilden, wie erwähnt, winzige Höcker, die in den nächsten Segmenten zu cirrenförmigen Anhängen anwachsen; sodann erfahren diese Anhänge die

charakteristische rostro-caudale Abplattung, so daß sie wie gleichschenklige, mit der breiten Basis dem Körper aufsitzende Dreiecke erscheinen, und weiterhin erhalten sie unter kontinuierlicher Längenzunahme ihre definitive, breit-lanzettförmige Gestalt. Während bei den Arten des Genus *Aa.* die Kiemen im Abdomenanfange schon ihre Maximallänge erreichen und diese fast bis zum Abdomenende beibehalten, fahren bei *Ss. a.* die Kiemen ebenso wie die Dorsalcirren bis zum Bereiche des Abdomenendes zu wachsen fort. Was das Größenverhältnis zwischen Kiemen und Dorsalcirren betrifft, so wachsen erstere rasch über letztere hinaus, so daß, dem größten Teil des Abdomens entlang, die Kiemen ungefähr doppelt so breit und um die Hälfte länger sind, als die Dorsalcirren.

Auch die Kiemen von *Ss. a.* sind lateral und medial, abgesehen von ihrer mit Tangorezeptoren ausgefüllten Spitze, mit je einer Reihe von Flimmerhaaren besetzt, die von langen, pallisadenförmig nebeneinander im Epithel angeordneten Zellen entspringen (Taf. 20, Fig. 23). Überaus mächtig ist die Ringmuskulatur dieser Kiemen; so mächtig, daß sie im optischen Schnitte wie quer gekammert erscheinen. So wie bei *Aa.* scheint mir auch hier die Blutcirculation nicht in eigentlichen Gefäßen, sondern in vom Peritoneum begrenzten Lacunen sich abzuspielen. Der unter Fig. 23b, Taf. 20 abgebildete Querschnitt zeigt, wie auch hier der Kiemenhohlraum durch zwei peritoneale Lamellen in drei Abteilungen geschieden wird, nämlich in zwei kleinere für den Blutlauf und eine große mittlere, die (nebst den Nerven) wohl auch hier von einem (im Präparate herausgefallenen) Stützgewebe ausgefüllt ist.

Die Spitzen der Kiemen endlich, besonders die der vorderen cirrusähnlichen, sind ebenso wie bei den Arten der andern Gattungen mit Tangorezeptoren ausgerüstet (Taf. 20, Fig. 25).

c) Seitenorgane.

Sämtliche im Golfe von Neapel vorkommende Arten des Genus *Aricia* haben im Abdomen zwischen Notopod und Neuropod einen Cirrus, nämlich den intermediären Cirrus, oder Intercirrus. *Ss. a.* hat nun zwar an derselben Stelle keinen Cirrus, dafür aber einen Sinneshügel (= Seitenorgan). Auf die hohe morphologische Bedeutung dieser Tatsache wurde schon bei Besprechung der Seitenorgane im ersten Teil dieser Arbeit (oben p. 244) sowie bei der Schilderung des Intercirrus von *Aa. foetida* (oben p. 287) hingewiesen: ist doch damit die Homologie zwischen Seitenorgan und Cirrus (speziell Intercirrus) ein für allemal festgestellt.

Die Seitenorgane von *Ss. a.* kommen den ganzen Körper entlang vor, und zwar im Abdomen als freistehende, im Thorax als retrahierbare

Hügel, ganz so wie bei den Capitelliden (vgl. Eisig, 07, p. 501). Auch in der Form und Struktur stimmen sie mit diesen überein (Taf. 20, Fig. 16, 20 und 21); insbesondere lassen sich auch bei *Ss. a.* die aus Stäbchen und Spindeln bestehenden Sinneszellen erkennen, die einerseits mit den an der Basis des Organs gelegenen Ganglienzellen und anderseits mit den (in meinen Präparaten nicht erhaltenen) Sinneshaaren in Verbindung stehen. Ferner ist, ebenso wie bei den Capitelliden, jedes retractile Organ des Thorax mit je einem von der Podmuskulatur abgehenden Retractor zum Behufe der Retraction des ganzen Hügels und außerdem mit einem Retractor des Haarfeldes ausgerüstet. Und endlich ist es auch hier ein Seitennerv des Bauchstranges, ein Podialnerv, der das Hügelganglion versorgt. In Beziehung auf die Struktur ist nur der Unterschied hervorzuheben, daß an Stelle der Körnerschicht der Capitelliden bei *Ss. a.* größere Ganglienzellen vorhanden sind.

Den Nachweis von Seitenorganen bei *Ss. a.* verdanken wir Fauvel (07,a p. 17). Leider hat aber dieser Autor, wie schon oben p. 287 dargestellt worden ist, durch seine Verwechslung distinkter, bewimperter Hautstellen mit steife Sinneshaare tragenden Sinneshügeln eine arge Verwirrung angerichtet, die darin gipfelt, daß er die Seitenorgane »organes ciliés« nennt, welcher Namen allein für die allen Ariciiden zukommenden »segmentalen Wimperhügel« passend wäre. Ich wiederhole hier nur, daß von allen Ariciiden-Gattungen allein *Scoloplos* und *Scolaricia* Seitenorgane besitzen, und daß die bewimperten Hautpartien von *Aricia*-Arten, die Fauvel als »organes ciliés« bezeichnet, absolut nichts mit Seitenorganen zu tun haben.

Nicht genug damit, hat aber Fauvel (07a, p. 21) noch eine weitere Verwirrung dadurch veranlaßt, daß er Hauteinstüplungen im Bereiche des Dorsalcirrus von *Ss. a.* samt den Hauteinstülpungen, in die die retractilen Seitenorgane des Thorax zu liegen kommen, als »Otocrypten« oder Statocysten gedeutet hat. Mir sind diese Hauteinstülpungen, die sich auf Schnitten nicht selten als geschlossene Säckchen darstellen, wohl bekannt: die im Bereiche des Dorsalcirrus beruhen auf ganz zufälligen Hautkontraktionen; sie können daher, und zwar in sehr verschiedenem Grade, vorhanden sein, oder fehlen, und die im Bereiche der Seitenorgane hängen ganz vom Grade der Retraktion dieser Organe ab. Daß endlich in den betreffenden Einstülpungen zuweilen Quarzkörner vorkommen, kann bei Tieren, die im Sande leben, nicht auffallend erscheinen. Diese Hautgruben im Thorax von *Ss. a.* haben demnach absolut nichts mit Statocysten zu tun; letztere Organe kommen, wie oben p. 250 ausführlich nachgewiesen worden ist, ausschließlich nur den Gattungen

Nainereis und *Theostoma* zu und haben ihre Lage niemals im Bereiche der Dorsalcirren, sondern stets im Bereiche der Kiemen, und so weit als Kiemen fehlen, auf der Höhe dieser (vgl. auch unten *Ns. laevigata* und *Tma. örstedi*, Statocysten).

d) Regionenwechsel.

Wie sich aus der oben p. 395 abgedruckten Liste ergibt, schwanken die Angaben der verschiedenen Autoren über den Eintritt des Regionenwechsels zwischen dem 14. und 20. Segment; die meisten Angaben aber fallen auf das 16. und 17., nämlich je 4 unter 11. Hierbei ist die Ehlerssche, den *Ss. kerguelensis* betreffende, in der Liste mit Fragezeichen versehene Angabe des 24. Segments unberücksichtigt geblieben; weil Ehlers (01, p. 169) sagt, daß »die volle Entwicklung der hinteren Körperstrecke erst vom 23. rudertragenden Segmente vorhanden ist«, und ja das nicht ausschließt, daß schon weiter vorn gelegene Segmente zum Thorax gehören. Meine eigene Liste (p. 384) verzeichnet als Extreme das 16. und 21. Segment und für die meisten Fälle, nämlich für 9 unter 23, das 19. Das Kontrastieren dieser Angaben beruht weniger auf mangelhafter Beobachtung, als auf dem Verhalten des Objektes. Da, wo der Wechsl plötzlich auftritt, das heißt, wo auf ein typisch ausgebildetes letztes Thorax-Neuropod ein ebenso typisch ausgebildetes erstes Abdomen-Neuropod folgt, hängt ja die Richtigkeit der Angabe lediglich von der Richtigkeit der Zählung ab; da hingegen, wo der Übergang thoracaler Fußblätter in echte Neuropodien, oder richtiger umgekehrt, allmählich erfolgt, hängt die Zahlenangabe von dem Kriterium ab, das der Beobachter seiner Beurteilung der Zugehörigkeit zur einen oder der andern Körperregion zugrunde gelegt hat. Leider scheinen die bisherigen Bearbeiter unsrer Gruppe sich die Notwendigkeit eines solchen Kriteriums nicht klar gemacht und daher die Abgrenzung der Regionen willkürlich, je nachdem ihnen eben das betreffende Segment mehr thorax- oder abdomenähnlich erschienen war, vorgenommen zu haben. Das meiner Abgrenzung zugrunde gelegte Kriterium ist, wie schon oben p. 255 und p. 305 dargelegt worden ist, die Beschaffenheit der Borsten, und zwar zählen alle jene Segmente, die Haken führen, einerlei wie die Konfiguration ihrer Podien sonst beschaffen sein möge, zum Thorax. Wenn aber, wie speziell bei *Ss. a.*, Exemplare vorkommen, die der Haken entbehren, so bleibt für die Abgrenzung der Regionen der andre Faktor, nämlich das erste Abdomensegment mit seinen charakteristischen Pfriemen und Aciculae, welch letztere ja den thoracalen Neuropodien fehlen. Aus meiner Liste läßt sich ersehen, daß die Körpergröße das Auftreten des Regionenwechsels

nicht, oder doch nur sehr wenig beeinflußt, und daß infolgedessen auch bei *Ss. a.* nicht in dem Maße wie bei den übrigen Ariciiden, mit zunehmendem Alter, abdominale Segmente in thoracale umgewandelt werden.

Während bei der Gattung *Aricia* der Regionenwechsel, je nach den Arten, entweder plötzlich, oder allmählich erfolgt, während sich also die Individuen dieser Arten, insbesondere gleichaltrige Exemplare, untereinander ziemlich ähnlich verhalten, schwankt dieser Wechsel bei *Ss. a.* innerhalb der Species in kaum geringerem Grade als bei *Aa.* zwischen den verschiedenen Arten. Um dies zu erweisen, habe ich die Übergangssegmente mehrerer verschieden alter Tiere abgebildet. Fig. 9, Taf. 20 stellt die Übergangssegmente eines 10 mm langen, $^1/_2$ mm breiten, 66 Segmente zählenden jungen Tieres (Nr. 2 der Liste, p. 384) dar. Das 14. Segment zeigt die typische Konfiguration eines thoracalen Neuropodiums, nämlich das mit Reihen von Haken und kurzen Pfriemborsten sowie mit einer podialen Papille besetzten Fußblattes; das 16. Segment zeigt die typische Konfiguration eines abdominalen Neuropodiums, nämlich den in zwei Flößchen auslaufenden Fußstummel mit den langen Pfriemborsten; das dazwischen gelegene 15. Segment endlich, läßt zwar noch das ursprünglich zweiflossige abdominale Neuropod erkennen und ist auch noch mit einem Bündel langer Pfriemborsten ausgerüstet, zugleich sind aber auch eine Anzahl Hakenborsten vorhanden, so daß es, dem von mir angewandten Kriterium entsprechend, schon zum Thorax gezählt werden muß. Hier aber, wo wir es speziell mit dem Modus zu tun haben, in dem sich der Regionenwechsel vollzieht, müssen wir dieses 15. Segment als das des Überganges bezeichnen, und zwar stellt sich dieser Übergang eines abdominalen in ein thoracales Neuropodium so dar, als ob aus dem einen Flößchen des Fußstummels die podiale Papille und aus dem andern das Fußblatt hervorginge. Zusammenfassend können wir den Regionenwechsel dieses jugendlichen Tieres als »fast plötzlich« bezeichnen, indem ja nur ein in Umwandlung begriffenes Segment vorhanden ist.

Fig. 10, Faf. 20 stellt die Übergangsregion eines 18 mm langen, $^3/_4$ mm breiten, 80 Segmente zählenden jungen Tieres (Nr. 5 der Liste, p. 384) dar. Hier ist das Neuropod des 18. Segmentes typisch thoracal und das des 19. typisch abdominal, der Regionenwechsel erfolgt daher »plötzlich«. Wenn ich sage typisch thoracal, oder abdominal, so bezieht sich das auf die gesamte Konfiguration und die Borstenausrüstung; denn ein Blick auf meine Figuren genügt, um zu sehen, wie auch bei schroffem Übergange das letzte thoracale und das erste abdominale Segment noch gewisse, die Umwandlung dokumentierende Modifikationen aufweisen.

In großem Gegensatze zu den beiden im vorhergehenden geschilderten Übergängen steht der nun zu beschreibende eines 1 mm breiten ♀. Fig. 11, Taf. 20 (Nr. 8 der Liste, p. 384). Hier ist das letzte typisch ausgebildete Thoraxsegment das 14., und das erste typisch ausgebildete Abdomensegment das 19. Dazwischen liegen vier in Umwandlung begriffene Segmente, die aber, weil sie alle schon Haken besitzen, nach meiner Definition der Regionen, zum Thorax gezählt werden müssen, so daß das 19. Segment als das des Regionenwechsels zu bezeichnen ist. Wenn man hier die vier in Umwandlung begriffenen Segmente von hinten nach vorn verfolgt, so erhält man den Eindruck, als ob bei der Herausbildung des thoracalen Neuropods nicht nur die Flößchen, sondern auch ein Teil des Bauchwulstes des abdominalen Neuropodiums beteiligt wäre. Nach alledem kann man den Regionenwechsel dieses Tieres als »sehr allmählich« bezeichnen.

Fig. 13, Taf. 20 stellt den Regionenwechsel eines $1^1/_4$ mm langen ♂? (Nr. 14 der Liste, p. 384) dar. Das 19. Segment hat ein vollkommen ausgebildetes thoracales und das 21. ein ebenso ausgebildetes abdominales Neuropod. Das dazwischen gelegene 20. Segment ist in Umbildung begriffen, muß aber wegen seines Besitzes von Haken schon zum Thorax gerechnet werden. Der Regionenwechsel vollzieht sich also in diesem Falle, ebenso wie bei dem unter Fig. 1 abgebildeten jugendlichen Tiere, »fast plötzlich«.

Und »plötzlich«, wie bei dem unter Fig. 2 abgebildeten jungen Tiere, erfolgt der Regionenwechsel auch bei dem unter Fig. 12, Taf. 20 abgebildeten $1^1/_2$ mm breiten ♂ (Nr. 17 der Liste, p. 384). Man sieht wie hier das 16. Segment mit einem fast typischen thoracalen, und das 17. mit einem fast typischen abdominalen Neuropodium ausgerüstet ist.

Um zu zeigen, daß, ebensowenig wie Größe und Lokalität, das Geschlecht den Modus des Regionenwechsels beeinflußt, bildete ich schließlich unter Fig. 14, Taf. 20 diesen Wechsel auch noch von einem $1^1/_2$ mm breiten ♀ (Nr. 18 der Liste, p. 384) ab, bei dem das 17. Segment ein fast typisches thoracales und das 18. ein fast typisches abdominales Neuropodium besitzt, also der Regionenwechsel ebenso wie im vorhergehenden Falle »plötzlich« erfolgt.

e) Segmentale Wimperhügel.

Es wurde schon oben p. 237 und p. 310 darauf hingewiesen, daß *Scoloplos* und *Scolaricia* in ihrer Anordnung der segmentalen Wimperhügel eine Mittelstellung einnehmen. Speziell bei *Ss. a.* (Taf. 19, Fig. 3 und Taf. 20, Fig. 22) sind nämlich die Hügel weder so weit von-

einander seitlich abstehend wie bei *Nainereis* und *Theostoma*, noch so sehr einander genähert wie bei *Aricia*. Die bei letzterer Gattung so ausgedehnte und charakteristisch geformte Hautverdickung, der ankerförmige Hautschild, ist bei *Ss. a.* auf eine zwischen den Hügeln und in ihrer unmittelbaren Umgebung sich erstreckende, ovale Hautwucherung reduziert. Während ferner bei *Aa.* die Wimperhügel, wenigstens bei erwachsenen Tieren, in die Tiefe der Hautschilde zu liegen kommen, behalten sie bei *Ss. a.* ähnlich wie bei den meisten andern Gattungen der Familie, ihre freie Lage. In Beziehung auf das erste Auftreten in der Segmentreihe verhalten sich die Individuen unsrer Art sehr verschieden, indem die Hügel bald in einem der letzten Segmente des Thorax, bald in einem der ersten des Abdomens aufzutreten pflegen, um sich dann bis gegen das Abdomenende hin zu erstrecken. Im gegebenen Segmente haben sie, ebenso wie in der Regel bei den andern Gattungen, ihre Lage an der Vordergrenze, also vor den Kiemen und Parapodien. Die Form der Hügel ist oval; denn es mißt ihre große Achse ungefähr 60 und ihre kleine 40 μ. Sie bestehen aus Zellen, die sich nur wenig von jenen der Epidermis unterscheiden; ihre mit Cilien besetzte Kuppe aber hat ein homogenes Aussehen. Auch der die Hügel umgebende Hautschild hat den Bau der Epidermis, von der er sich aber, abgesehen von seiner Verdickung, auch noch dadurch scharf abhebt, daß in seinen Zellen die sonst in der Haut nur spärlich vorkommenden Pigmentkörner massenhaft zusammengedrängt sind.

f) Nephridien.

Bei *Ss. a.* erreichen die Nephridiopore im geschlechtsreifen Zustande, und zwar insbesondere bei den ♀, eine ähnlich kolossale Größe und einen ähnlichen Drüsenreichtum wie bei den verschiedenen Arten von *Aricia* (Taf. 19, Tig. 6 und Taf. 20, Fig. 8). Diese Poren führen auch in ähnlich geräumige Urnen, die sich in den eigentlichen Nephridialkanal fortsetzen. Die Nephridiopore pflegen vom 19. oder 20. Segment an aufzutreten und sich bis ungefähr zum letzten Körperdrittel zu erstrecken. Sie beginnen klein, wachsen dann aber rasch bis ungefähr zur doppelten Größe, die sie dann eine Strecke weit beibehalten, um sodann am Ende ihres Auftretens allmählich wieder auf ihre Anfangsgröße herabzusinken. Im gegebenen Segmente haben diese Poren ebenso wie die von *Aa.* ihre Lage an der Hinterseite der Bauchwulstbasen.

Daß die Nephridien von *Ss. a.* als Ei- und Samenleiter dienen, hat schon Mau (81, p. 423) festgestellt; denn er sah bei ♂ spontan Sperma und bei ♀ auf Druck Eier aus den Nephridioporen treten. Copulation hielt er für unwahrscheinlich, weil er nie in Entwicklung begriffene Eier

in der Leibeshöhle beobachtet hatte. DE GROOT dagegen (07, p. 28), schloß aus seinen Beobachtungen, daß eine Copulation allerdings erfolge. Die Eier von *Ss. a.* werden in gelatinösen Kokons abgelegt; letztere sind aber nicht cylindrisch, wie die von *Aa. foetida*, sondern keulenförmig, und der Stiel der Keule dient zur Befestigung im Sande. MAX SCHULTZE (56, p. 213) hatte seinerzeit diese Kokons als zu *Arenicola* gehörig beschrieben. Nachdem schon mehrere Autoren darauf hingewiesen, daß die betreffenden Larven mehr *Scoloplos*-ähnlich seien, wurde sodann durch DE GROOT (07, p. 20; vgl. auch die betreffende Literatur, p. 5) der endgültige Nachweis geführt, daß die SCHULTZEschen Kokons zu *Ss. a.* gehören.

g) Über das Variieren der Species *Scoloplos armiger*.

Aus der vorhergehenden Darstellung ergibt sich, daß *Ss. a.* eine stark variierende Species darstellt, eine so stark variierende, daß, allein schon auf Grund des Verhaltens der Borsten der thoracalen Neuropodien DE SAINT JOSEPH von dem wahren *Ss. a.* eine *Aricia Mülleri* abtrennen zu müssen glaubte. Wir wollen nun zur besseren Übersicht die verschiedenen diese Variation besonders stark zur Schau tragenden Organe oder Organteile zusammenstellen.

Vor allem kommen die eben erwähnten Borsten der thoracalen Neuropodien in Betracht. Während bei den übrigen Ariciiden-Arten die Fußblätter dieser Neuropodien entweder mit mehreren Reihen von Haken und nur einer hinteren Reihe von Pfriemborsten besetzt sind, oder, wo eine hiervon abweichende Verteilung statt hat, diese sich doch als eine für alle Individuen der betreffenden Art konstante erweist, herrscht in dieser Hinsicht bei den verschiedenen Individuen von *Ss. a.* ein durchaus regelloses, von Alter, Geschlecht und Wohnort unbeinflußtes Verhalten: bald sind nämlich fast nur Haken, bald fast nur Pfriemborsten, bald endlich beide Borstensorten in verschiedenartiger Mischung vorhanden.

Die Gabelborsten, die bei den übrigen Ariciiden in allen Notopodien des Thorax und des Abdomens oder nur in allen Notopodien des Abdomens in einer je nach den Arten wechselnden Zahl bei konstanter Form auftreten, finden sich bei *Ss. a.* entweder nur vereinzelt in den verschiedensten abdominalen Notopodien, oder auch gar nicht und verhalten sich überdies, wo sie vorkommen, untereinander ziemlich verschieden.

Zu der in der Regel in der Einzahl vorkommenden podialen Papille kann sich in einer verschiedenen Zahl hinterer thoracaler Segmente eine zweite und auch eine dritte gesellen.

Subpodiale Papillen können fehlen, oder vorhanden sein, und,

im letzteren Falle, vom drittletzten, vorletzten oder letzten Thoraxsegment, oder auch vom 1. Abdomensegment an auftreten und sich bis zum 20., 21., 22. oder 23. Segment erstrecken. Im gegebenen Segment ferner können je 1 dorsale oder 1 ventrale, oder 1 dorsale und 1 ventrale, oder endlich 1 dorsale und 2 ventrale Papillen vorhanden sein. Von besonderem Interesse ist, daß bei einzelnen Individuen in dem von der dorsalen zur ventralen Papille sich erstreckenden Bauchwulste auch Anlagen von nicht zur Ausbildung gelangten Papillen sich erkennen ließen, also Anfänge zu oder Reste von Papillenreihen.

Der Kiemenanfang, der bei den meisten übrigen Ariciiden nur um wenige Segmente hin und her schwankt und bei einzelnen so konstant ist, daß er mit zu den verläßlichsten Artmerkmalen gerechnet werden kann, schwankt bei *Ss. a.* zwischen dem 10. und 18. Segmente.

Und nicht minder groß ist der Kontrast im Auftreten des Regionenwechsels, nämlich vom 14.—21. Segment. Während bei den übrigen Ariciiden das Nachhintenrücken dieses Regionenwechsels vorwiegend darauf beruht, daß mit zunehmendem Alter immer mehr abdominale Segmente in thoracale umgewandelt werden, erweist sich das Alter in dieser Hinsicht bei *Ss. a.* von nur sehr geringem Einflusse, indem die verschiedenen Tiere ein von der Größe unabhängig schwankendes Verhalten darbieten. Hierzu kommt endlich noch, daß dieser Regionenwechsel bei *Ss. a.* regellos bald plötzlich, bald allmählich vor sich geht, wogegen sich bei den verschiedenen *Aricia*-Arten, sei es der eine, sei es der andre Modus dieses Wechsels, konstant erwies.

Daß diese auffallenden Variationen nicht der Ausdruck lokaler Varietäten sind, daß wir es nicht mit Rassencharakteren zu tun haben, geht daraus hervor, daß die Tiere, an denen das betreffende Verhalten festgestellt worden ist, alle skandinavischen Ursprunges sind, und daß auch innerhalb dieses engeren Wohnbezirks die Lokalität das Variieren nicht beeinflußt.

β) Vom Verfasser revidierte Arten:

2. *Scoloplos johnsoni* Moore, 1910.

Aricia johnsoni Moore (10, p. 260).

Diagnose:

Größte Breite 3 mm. Die lanzettförmigen Kiemen beginnen im 20. Segment. Der Regionenwechsel erfolgt im 23.—24. Segment. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien ohne Papille. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind ungleich lang, und zwar ist das längere dorsale blattförmig und das kürzere ventrale konisch-

spitz. Gut ausgebildete, serial angeordnete, die Maximalzahl von 16 jederseits erreichende subpodiale Papillen. Die Bürsten der Fußblätter bestehen aus 4—6 Borstenreihen, von denen die vorderen aus gekerbten Haken und die hintersten aus Pfriemborsten bestehen. In den Notopodien gesellen sich von der Körpermitte an zu den Pfriemborsten einige Gabelborsten.

Fundort:

Pacifischer Ozean: W.-Nordamerika: »Moss Beach, near Monterey California.« Moore (10, p. 262).

Der Beschreibung Moores lag ein 7,2 cm langes, 182 Segmente zählendes Bruchstück zugrunde, dem der hintere, auf ungefähr 100 Segmente geschätzte Körperteil fehlte. Diese Beschreibung ist zwar ziemlich ausführlich, klärt uns aber leider gerade über einige für die systematische Stellung der Arten und Gattungen in erster Linie in Betracht kommenden Charaktere nicht genügend auf; insbesondere hat Autor versäumt, die Parapodien genau zu schildern und abzubilden.

Daß wir es mit keiner zur Gattung *Aricia* gehörigen Art zu tun haben, folgt aus dem glatten Rande der Fußblätter, oder aus dem Mangel serialer, podialer Papillen. Diesen Mangel schließe ich nämlich aus folgender Angabe Moores: »Parapodia of the anterior region are lateral and consist of low sloping neuropodial platforms, bearing palisades of four to six rows of setae bucked by a low postsetal fold.« Da die Mooresche Art einen spitzen Kopflappen besitzt, so kommen, nach Ausschaltung von *Aricia* nur noch die Gattungen *Scoloplos* und *Scolaricia* in Betracht, von denen indessen letztere, wegen der eingeschnittenen Ränder der Fußblätter und des Mangels subpodialer Papillen, ebenfalls ausscheidet, so daß allein die Einreihung in das Genus *Scoloplos* übrig bleibt. Die meisten der von mir in der Diagnose zusammengestellten Charaktere vertragen sich auch mit dieser Einreihung; ein Verhalten dagegen könnte Zweifel erregen, nämlich das der subpodialen Papillen. Moore schildert dieses folgendermaßen:

»The ventral half of the welts alluded to above is better developed than the dorsal half and bears the pectinated folds which are incipient as two or three small slender papillae, on each side of the neural line of XXI and XXII. On XXIII they reach from the neuropodium to the middle line, consisting of five or six closely contiguous smaller papillae at the dorsal end and two or three larger detached papillae at the ventral end. On succeeding somites the number of papillae increases to fifteen or sixteen on each side, all but the two or three ventralmost beeing in a close transverse series beginning immediately beneath the neuropodia. On XXIX the papillae become fewer and less

crowded and the next three segments bear only two or three detached papillae on each side immediately beneath the neuropodia, the median area beeing bare.«

Das ist ein Verhalten wie wir es wohl ähnlich von den meisten Arten der Gattung *Aricia*, nicht aber von jenen der Gattung *Scoloplos* kennen; denn bei diesen pflegen ja die subpodialen Papillen entweder ganz zu fehlen, oder doch nur in der Zahl von 1—2 in einigen wenigen Segmenten im Bereiche des Regionenwechsels vorzukommen, also sich rudimentär oder reliquiär zu verhalten. Und da könnte die Frage aufgeworfen werden, ob die Mooresche Art überhaupt, ohne die Diagnose des Genus *Scoloplos* zu gefährden, diesem einverleibt werden kann, ob sie nicht besser zu einer besonderen Gattung erhoben würde. Ich halte nun die Einverleibung in die Gattung *Scoloplos* aus folgenden Gründen für das Richtigere: erstens wird schon durch die Tatsache, daß nur bei einzelnen Arten sporadische subpodiale Papillen vorkommen, bei andern dagegen fehlen ein gradweiser Unterschied des Vorkommens zum Ausdruck gebracht; zweitens konnte ich bei einer der ersteren Arten, und zwar bei der typischen nachweisen (vgl. oben p. 390), daß häufig die zwischen der sporadischen dorsalen und ventralen subpodialen Papille gelegene Wandung des Bauchwulstes eine Reihe von nicht zur Ausbildung gelangten Papillen aufweist, daß also auch bei ihr die Tendenz, kontinuierliche Reihen zur Ausbildung zu bringen, vorhanden ist oder war, und drittens endlich sei als auf analoges Geschehen darauf hingewiesen, daß in unserm Genus auch die podialen Papillen vorhanden sein oder fehlen können.

Es ist nach alledem *Ss. j.* eine gute, hauptsächlich durch ihre serialen subpodialen Papillen sich von allen andern bisher beschriebenen unterscheidende Art. Aber es ist sehr zu wünschen, daß sie von neuem und eingehender untersucht werde, wobei hauptsächlich auf Habitus, Podienform, Borsten, segmentale Wimperhügel, Uriten und auch auf etwa vorhandene Seitenorgane zu achten, und demgemäß meine Diagnose zu vervollständigen sein wird.

3. *Scoloplos treadwelli* Eisig, 1913.

Aricia cirrata Treadwell, 1902 (nec Ehlers, vgl. unten p. 410). Treadwell (02, p. 201).

Diagnose:

Gelbbraun oder rotbraun gefärbte, bis 3 mm breite Tiere vom Habitus der typischen Art. Die im ausgebildeten Zustande breit-lanzettförmigen Kiemen beginnen im 13.—17. Segmente und sind erheblich größer als die in einzelnen Fällen verzweigt endigenden Dorsalcirren.

Der Regionenwechsel schwankt zwischen dem 15. und 21. Segmente. Die mit Pfriemborsten und Haken ausgerüsteten Fußblätter der thoracalen Neuropodien ohne Papillen (?); auch subpodiale Papillen fehlen (?). Die abdominalen Neuropodien ohne Ventralcirrus.

Fundort:

Atlantischer Ozean: »Porto Rico, collected from stations 6061, 6066 und 6067.« Treadwell (02, p. 201).

Die von Treadwell unter dem Namen *Aricia cirrata* beschriebene neue Art aus dem Karaibischen Meere entbehrt der serialen podialen Papillen und kann daher auch nicht dem Genus *Aricia* einverleibt bleiben; sie erweist sich dagegen in ihrem ganzen Habitus, insbesondere aber in der Konfiguration der Fußblätter, als zum Genus *Scoloplos* gehörig. Es war Treadwell entgangen, daß Ehlers (97, p. 94) schon 5 Jahre früher, nämlich im Jahre 1897, eine neue Ariciide ebenfalls unter dem Namen *Aricia cirrata* beschrieben hatte (vgl. unten p. ???). Wäre nun diese Ehlerssche Art in der Tat eine *Aricia* gewesen, so hätte der gleichlautende Namen der Treadwellschen Art, in Anbetracht, daß sie ja in ein andres Genus versetzt worden ist, fortbestehen können; aber auch die Ehlerssche Art ist, wie wir unten p. ??? zeigen werden, keine *Aricia*, dagegen ebenfalls zu *Scoloplos* gehörig, und aus dieser Sachlage ergab sich die Notwendigkeit, auch den Speciesnamen Treadwells zu ändern. So wurde denn aus *Aricia cirrata* der Namen *Scoloplos treadwelli*.

Treadwell lagen nur Bruchstücke zur Untersuchung vor; leider ist diese entfernt nicht eingehend genug gewesen, um die Aufstellung einer irgendwie befriedigenden Diagnose zu ermöglichen. Insbesondere fehlen Angaben über das genauere Verhalten der Fußblätter, über das Vorhandensein oder Fehlen von Papillen; keine Borste ist abgebildet. Die Angabe, daß das Mundsegment so lang wie die zwei folgenden setigeren Segmente sei, halte ich für nicht zutreffend; denn aus des Autors betreffender Figur schließe ich, daß er eine vordere Furche, wie sie häufig am Kopflappen von *Scoloplos* vorhanden zu sein pflegt, für die Kopflappen und Mundsegment trennende gehalten und die wahre, weiter hinten gelegene Grenze jener beiden übersehen hat. In Wirklichkeit ist das Mundsegment im Genus *Scoloplos* annähernd ebensolang oder wenig länger als das erste setigere.

Im Schwanken des Kiemenanfanges und des Regionenwechsels verhält sich *Ss. t.* der typischen Art so ähnlich, daß es mir nicht unwahrscheinlich ist, daß eine genauere Untersuchung die Identität beider ergeben wird. Vorerst stehen aber solcher Einziehung von *Ss. t.* noch die Tat-

sachen im Wege, daß Treadwell die Fußblätter derselben ohne Papille gezeichnet und auch im Texte ihrer nicht gedacht hat, daß ferner die Beschaffenheit der Flößchen der abdominalen Neuropodien unbekannt sind, und daß endlich auch die Form und Zahl der Uriten sowie das etwaige Vorkommen von Seitenorganen festzustellen bleibt. Was die bei *Ss. t.* zuweilen auftretende Verzweigung der Dorsalcirren betrifft, so kommt solche vereinzelt bei den verschiedenen Ariciiden so häufig und dabei so unregelmäßig vor, daß ihr keine besondere systematische Bedeutung zugesprochen werden kann.

4. *Scoloplos cylindrifer* Ehlers, 1904.

Scoloplos cylindrifer Ehlers (04, p. 45).
» » Ehlers (07, p. 20).

Diagnose:

17 mm lange, bis 1,5 mm breite, 116 Segmente zählende Tiere vom Habitus der typischen Art. Die im 19.—27. Segment beginnenden, cylindrischen Kiemen sind im ausgebildeten Zustande nur wenig größer als die Dorsalcirren. Der Regionenwechsel fällt mit dem Kiemenanfange zusammen. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien entbehren der podialen Papillen, und auch die subpodialen Papillen fehlen. Die in zwei nahezu gleich lange Flößchen auslaufenden abdominalen Neuropodien ohne Ventralcirrus. Alle (?) Parapodien sind mit gleich (?) gestalteten, dünnen geringelten Borsten ausgerüstet.

Fundort:

Pacifischer Ozean: Durville Island, Südinsel Neuseelands; Manuganni, Chatham Island (Schauinsland). Ehlers (04, p. 46).

Diese Art ist nicht eingehend genug beschrieben, um eine befriedigende Diagnose aufstellen zu können. Autor sagt zwar, daß sie von andern Arten durch die Form der Ruder und Kiemen unterschieden sei; aber es läßt sich weder aus seinem Texte, noch aus seinen Abbildungen ersehen, worin insbesondere die sie von der typischen Art unterscheidenden Abweichungen der Podien bestehen, so daß auch meine betreffenden Angaben in der obigen Diagnose nicht so sehr auf positiven Angaben, als vielmehr auf dem Fehlen solcher basieren. Für nicht wahrscheinlich halte ich, daß alle Parapodien mit gleich gestalteten Borsten ausgerüstet sind, weshalb ich auch dieser Angabe in der Diagnose ein ? beigefügt habe. Ob ferner die Kiemen von *Ss. c.*, im Gegensatze

zu der sonst herrschenden platten Lanzettform, ursprünglich wirklich cylindrisch sind, halte ich aus dem Grunde für fraglich, weil bei unzweifelhaft mit platten Kiemen ausgerüsteten Arten, infolge starker Kontraktion, diese Organe ein cylindrisches Ansehen annehmen können. Zwei Charaktere sind aber vorhanden, durch die sich *Ss. c.* von allen andern bekannten Arten der Gattung unterscheidet, nämlich das Schwanken des Kiemenanfanges und des Regionenwechsels zwischen dem 19. und 27. Segmente.

Bei Wiederauffindung der Art wird vor allem der Bau der Parapodien genauer festzustellen, insbesondere aber zu entscheiden sein, ob podiale und subpodiale Papillen in Wirklichkeit durchaus fehlen. Ferner bleibt noch zu untersuchen: die Struktur der Borsten in den verschiedenen Parapodien und Körperregionen, der Modus des Regionenwechsels und die Beschaffenheit der Uriten; denn während bei *Aricia* die Uriten bei allen Arten in gleicher Zahl und Form auftreten, also einen Genuscharakter darstellen, verhält sich einer Angabe zufolge (siehe unten p. 418, *Ss. chevalieri*) ihre Zahl und Form im Genus *Scoloplos* verschieden, so daß sie auch nur als Artcharakter in Betracht kommen. Endlich bleibt auch noch zu prüfen, ob *Ss. c.* ebenso wie die typische Art mit Seitenorganen ausgerüstet ist.

5. *Scolopolos tribulosus* Ehlers, 1897.

Aricia tribulosa Ehlers (97, p. 91 und 01, p. 166).
Scoloplos (*Scoloplos*) *tribulosus* Mesnil u. Caullery (98, p. 142).
Aricia tribulosa Fauvel (07a, p. 19).

Diagnose:

1,5 mm breite Tiere vom Habitus der typischen Art. Die im 6. Segmente beginnenden Kiemen sind im ausgebildeten Zustande fast um die Hälfte größer als die Dorsalcirren. Der Regionenwechsel erfolgt im 29. Segment. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien sind mit je einer podialen Papille besetzt. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind sehr kurz und stumpf. Ventralcirrus fehlt. Einzelne subpodiale Papillen im Bereiche des Regionenwechsels. Die Notopodien enthalten dem ganzen Körper entlang glatte und geringelte Pfriemborsten. Die Bürsten der Fußblätter enthalten bis acht Borstenreihen, die hauptsächlich aus in drei Zacken auslaufenden Haken und aus einzelnen geringelten Pfriemborsten bestehen. Die abdominalen Notopodien enthalten einzelne Gabelborsten. Seitenorgane vorhanden?

Fundort:

Atlantischer und Pacifischer Ozean:

Magelhaens-Straße: Punta-Arenas, Meeresstrand.
Süd-Feuerland: Beagle Channel, Laptaia Nueva; Meeresstrand.
— Uschuaia, tiefster Ebbestrand und 2 Faden, Tangwurzeln.
— Puerto Bridges, 7 Faden.
Feuerländischer Archipel: Insel Picton, N.O.-Kap, 4 Fad, Tangwurzeln. Ehlers (97, p. 91 und 01, p. 166).

Da die Fußblätter dieser Art nicht mit serialen podialen Papillen, sondern nur je mit einer solchen besetzt sind, so gehört sie, wie schon Mesnil und Caullery (98, p. 142) erwähnt haben, zum Genus *Scoloplos*, und nicht zum Genus *Aricia*.

Es lagen zwar Ehlers keine vollständigen Exemplare vor; aber seine Beschreibung der Stücke ist so eingehend, daß, gestützt darauf, eine zur Differenzierung ausreichende Diagnose aufgestellt werden konnte.

Es handelt sich um kleine Tiere, bei denen die Kiemen, im Gegensatze zur typischen Art, erheblich weiter vorn, nämlich im 6. Segment beginnen, und der Regionenwechsel umgekehrt erheblich weiter hinten, nämlich im 29. Segment, sich vollzieht. Die einzige podiale Papille der Fußblätter steht, abgesehen von den hintersten, etwas unterhalb der Mitte, und bei den hintersten nahe dem unteren Ende der Blätter. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien scheinen, nach des Autors Darstellung, nur durch einen geringen Einschnitt des Ruders markiert zu sein. Ventralcirren sind nicht vorhanden. In Beziehung auf die abdominalen Neuropodien sagt Autor: »Unmittelbar hinter dem Ruderfortsatz entspringt mit breiter Basis ein schlank-dreieckiges Blatt, das über ihn hinausragt, aber kürzer als das Lippenblatt des oberen Astes ist.« Den Terminus Lippenblatt braucht Ehlers für Cirrus; das Lippenblatt des oberen Astes ist demnach gleichbedeutend mit Dorsalcirrus. Da nun *Ss. t.*, wie Ehlers selbst hervorhebt, keine Ventralcirren besitzt, so frägt es sich, was für einen Anhang das Lippenblatt der abdominalen Neuropodien repräsentiert. Es kann sich um nichts andres als um subpodiale Papillen handeln. Ehlers bildet ein Neuropod des 37. Segments mit solchem Lippenblatt oder solcher Papille ab (Taf. 6, Fig. 146); demnach würden sich die subpodialen Papillen in dieser Art ziemlich weit nach hinten erstrecken.

Durch ihre mit drei Zacken auslaufenden Haken sowie durch den Besitz glatter und geringelter Pfriemborsten in den Notopodien ist diese Art sowohl gegenüber den vorhergehenden, als auch gegenüber den nachfolgenden wohl charakterisiert. An der Wurzel des Dorsalcirrus sah

Ehlers lange Flimmerhaare und, gestützt auf diese Angabe, führt Fauvel (07a, p. 19) *Ss. tribulosus* unter den *Aricia*-Arten auf, die »organes ciliés«, also Seitenorgane besitzen sollen. Nach der Ehlersschen Abbildung (Taf. 6, Fig. 146) zu urteilen, könnte es sich wohl um solche Organe handeln, indem ja die steifen Haare der Sinneshügel im konservierten Zustande schlaff, gewellt erscheinen. Immerhin bedarf es, da in der erwähnten Figur keine Andeutung der Hügel vorhanden ist, noch der Bestätigung, daß wir es in der Tat mit Seitenorganen zu tun haben. Daher auch das Fragezeichen in der obigen Diagnose.

Bei Wiederauffindung der Art ist hauptsächlich über folgendes Aufklärung zu schaffen: Modus des Regionenwechsels, Form und Zahl der Uriten, Verhalten der abdominalen Neuropodien, Struktur der Borsten verschiedener Regionen (insbesondere das Verhalten der glatten gegenüber den geringelten Pfriemenborsten), Vorkommen und Erstreckung der subpodialen Papillen und endlich ist auch noch festzustellen, ob so wie bei der typischen Art Seitenorgane vorkommen.

6. *Scoloplos cirratus* Ehlers, 1897.

Aricia cirrata Ehlers, (97 p. 94) nec Treadwell (vgl. oben p. 405).
Scoloplos (*Scoloplos*) *cirratus* Mesnil und Caullery (98, p. 142).

Diagnose:

1 mm breite Tiere vom Habitus der typischen Art. Die im 7. Segment beginnenden Kiemen sind im ausgebildeten Zustande nur wenig größer als die Dorsalcirren. Der Regionenwechsel erfolgt im 29. Segment. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien ohne podiale Papille. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind ungleich lang; das kürzere dorsale ist stumpf, das längere ventrale ist spitz. Ventralcirrus spitz-konisch. Einzelne subpodiale Papillen vom 21. Segment an. Die Bürsten der Fußblätter enthalten bis vier Borstenreihen, die aus einfach zugespitzt endenden Haken bestehen.

Fundort:

Atlantischer Ozean: O.-Patagonien. »49°35′ S. B., 64°43′ W. L. 62 Faden.« Ehlers (97, p. 95).

Auch von dieser neuen Art, auf deren Zugehörigkeit zum Genus *Scoloplos* schon Mesnil und Caullery hingewiesen haben, standen dem Autor nur Bruchstücke, und zwar nur mangelhaft konservierte zur Verfügung, so daß seine Beschreibung notgedrungen lückenhaft bleiben

mußte. In Anbetracht der so geringen Breite von 1 mm, handelt es sich offenbar um sehr kleine Tiere. Die Kiemen beginnen im 7. Segmente, also um ein Segment weiter hinten als bei der vorhergehenden Art, wogegen der Regionenwechsel im gleichen Segment wie bei dieser, nämlich im 29. erfolgt. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien scheinen der podialen Papille zu entbehren. Autor spricht zwar von einem einfachen Höcker an deren hinterem Rande; aber auf seiner Abbildung eines thoracalen Segmentes (Taf. 6, Fig. 148) ist nichts, was auf eine Papille deuten könnte, zu sehen, wogegen die podialen Papillen von *Sc. tribulosus* auf seinen betreffenden Abbildungen deutlich dargestellt sind. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind ungleich lang, und zwar endet das kürzere dorsale stumpf, das längere ventrale spitz. Der Ventralcirrus ist spitz konisch. Dadurch, daß diese Art mit einem Ventralcirrus ausgerüstet ist, entstanden dem Autor Zweifel über die Natur des ventralen Anhanges der Fußblätter; aber er ist sich offenbar nicht ganz klar darüber geworden; denn während er zuerst sagt: »Aus 20 dieser Ruder (sc. der thoracalen Neuropodien oder Fußblätter) tritt hinter der unteren Ecke des Borstenwulstes ein kegelförmiger Bauchcirrus auf, der so weit wie der Borstenwulst vorragt«, sagt er weiterhin: »die Ruderbildung dieser Art zeigt, daß der am Hinterrande der vorderen Borstenpolster stehende Fortsatz als eine Lippe und nicht als ein Bauchcirrus zu deuten ist; das konnte bei Arten, denen wie der *Aricia tribulosa* der Bauchcirrus fehlt, zweifelhaft sein.« Doch nur insoweit konnte das zweifelhaft sein, als es sich um abdominale Segmente handelt, weil ja in der Familie der Ariciiden die thoracalen Neuropodien niemals mit Bauchcirren ausgerüstet sind. Dieser Anhang des 20. Fußblattes, den Ehlers als Lippe bezeichnet, ist nun nichts andres als eine subpodiale Papille. Ob sie auf das 20. Segment beschränkt ist, oder ob auch noch nachfolgende und wieviele mit solchen ausgerüstet sind, darüber macht Autor keine Angaben, so daß ich in der Diagnose die unbestimmte Wendung »einzelne« brauchte. Im Gegensatze zu den dreispitzigen von *Ss. tribulosus*, enden die Haken dieser Art einfach spitz; auch stehen sie nicht in so zahlreichen Reihen wie bei jener.

Durch den Mangel der podialen Papillen, die Form der Flößchen der abdominalen Neuropodien, den Besitz eines Ventralcirrus und die Form der Haken ist diese Art gut charakterisiert.

Nachzuweisen bleiben noch folgende Organisationsverhältnisse: die Struktur der gesamten Borsten, die Form und Zahl der Uriten, das Vorkommen von Seitenorganen und die Erstreckung der subpodialen Papillen.

7. *Scoloplos marginatus* Ehlers, 1897.

1897 *Aricia marginata* Ehlers (97, p. 95).
1898 *Scoloplos* (*Scoloplos*) *marginatus* Mesnil und Caullery (98, p. 142).
1902 *Aricia marginata* Willey, Annelida Polychaeta, Report Collections antarctic Region, Voyage Southern Cross. Fide Gravier (11, p. 32).
1908 » » Ehlers (08, p. 116).
1912 » » Ehlers (12, p. 23).

Diagnose:

Bis 8 cm lange Tiere vom Habitus der typischen Art. Die im 7. Segment beginnenden, breit-lanzetförmigen Kiemen sind im ausgebildeten Zustande erheblich größer als die Dorsalcirren. Der Regionenwechsel erfolgt im 15. Segment. Die schmalen Fußblätter der thoracalen Neuropodien ohne podiale Papille. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind ungleich lang. Ventralcirrus und subpodiale Papillen fehlen. Die Bürsten der Fußblätter enthalten nur drei Borstenreihen, die aus Haken bestehen, die unterhalb ihrer Spitze löffelförmig gehöhlt und stark gekerbt sind. Seitenorgane vorhanden.

Fundorte:

Atlantischer Ozean: Süd-Georgien. Ehlers (97, p. 97).
Indischer Ozean: Kerguelen-Insel. »Valdivia-Station 160. 5 bis 15 Faden. Vulkanischer Sand. Gazelle-Hafen.« Ehlers (08, p. 117).
Antarctischer Ozean: »W. Q. No. 12 hole. 257 fathoms.« Ehlers (12, p. 23).
— Victoria-Land. »Cape Adare.« Willey, Annelida Polychaeta, Report Collections antarctic Region, Voyage Southern Cross. Fide Gravier (11, p. 32).

Das längste Exemplar dieser ebenfalls der serialen podialen Papillen entbehrenden und daher nicht zu *Aricia* gehörigen Art maß 8 cm und zählte 103 Segmente; die Breite gibt Autor nicht an; es handelt sich aber offenbar um mittelgroße Tiere ähnlich jenen der typischen Art. Leider befanden sich alle Exemplare, die der Hauptbeschreibung zugrunde lagen, in schlechtem Erhaltungszustande, weshalb auch die auf die äußere Körperform sich beziehenden Angaben, insbesondere die den Kopflappen betreffenden, nicht in Betracht gezogen werden können. Die Kiemen

beginnen wie bei der vorhergehenden Art im 7. Segment; der Regionenwechsel dagegen erfolgt viel weiter vorn, als bei allen im vorhergehenden beschriebenen und im nachfolgenden noch zu beschreibenden Arten, nämlich im 15. Segment, und stimmt daher mehr mit der typischen Art überein, bei der der Wechsel zwischen dem 14. und 21. Segment schwankt. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien sind auffallend schmal und enthalten daher auch nur drei Reihen Borsten, die, wie aus der Beschreibung des Valdivia-Exemplars (08, p. 116) hervorgeht, ausschließlich aus Haken bestehen, die unterhalb ihrer Spitze löffelförmig gehöhlt und stark gekerbt sind. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind ungleich lang; über ihre Form läßt sich aus des Autors Abbildungen (wegen der schlechten Erhaltung der Originale) nichts aussagen. Weder subpodiale Papillen noch Ventralcirren scheinen vorhanden zu sein; dagegen schließe ich aus des Verfassers Text und Abbildungen auf das Vorhandensein von Seitenorganen. Er sagt nämlich (97, p. 96): »Dorsal vor dem Borstenhöcker [sc. den abdominalen Neuropodien] tritt an seiner Basis ein niedriger Höcker auf, der an den hinteren Segmenten zu einem hautartigen, das dorsale Parapodium erreichenden, niedrigen Läppchen wird«, und in Fig. 153 und Fig. 154, Taf. 6 ist dieser Höcker in der für die Seitenorgane und den Intercirrus typischen Lage zwischen Noto- und Neuropod abgebildet. Das Aftersegment war bei keinem der Exemplare kenntlich erhalten, so daß wir auch in Beziehung auf diese Art nichts über die Zahl und die Form der Uriten erfahren. Dagegen fand sich der Rüssel meist ausgestülpt; er ist schüsselförmig, also ähnlich wie er auch (je nach dem Ausstreckungsgrade) bei der typischen Art sich darzustellen pflegt. Im Hinterkörper fanden sich hinter den Neuropodien Anhänge, die Autor mit Recht als die Ausfuhrapparate der Geschlechtsprodukte, ähnlich den vorstülpbaren Genitalporen oder Genitalschläuchen der typischen Art, betrachtet. Nicht übereinzustimmen mit dem Autor vermag ich dagegen in Beziehung auf die Dignität desjenigen Charakters, den er zur Benennung der Species verwendet hat. Ehlers sagt von seinen Tieren (97, p. 95):

»Ihre Farbe ist jetzt weiß irisierend; davon heben sich die schwarzen Ränder der Kiemen und die ebenso gefärbten Segmentgrenzen auf der Bauchfläche scharf ab. Diese Färbung stammt von einem körnigen Überzuge, dessen Ursprung ich nicht kenne; möglicherweise sind es Partikelchen eines dunklen Schlammes, die an diesen Stellen der Körperhaut fest ankleben.«

In Anbetracht der Möglichkeit eines solchen Ursprunges der betreffenden Streifung scheint sie mir nicht zur Artcharakterisierung geeignet; ich habe sie deshalb auch nicht in meine Diagnose aufgenommen.

Durch den Regionenwechsel im 15. Segment, durch den Mangel podialer und subpodialer Papillen sowie durch den Mangel des Ventralcirrus und endlich noch durch die löffelförmigen Haken ist diese Art wohl charakterisiert. Was die Haken betrifft, allerdings nur allen vorhergehenden Arten gegenüber, indem die beiden nächstfolgenden, wie wir sehen werden, ähnlich geformte besitzen.

Als Desiderate künftiger Untersuchung erwähne ich: Nachweis der Natur der fraglichen schwarzen Streifen an den Kiemen und ventralen Segmentgrenzen, Feststellung des Modus des Regionenwechsels, sowie der Form und der Zahl der Uriten, eingehendere Beschreibung der abdominalen Neuropodien und Seitenorgane, sowie der sämtlichen Borsten.

Aus Gravier (11, p. 32) habe ich ersehen, daß *Ss. m.* auch von der Expedition des Southern Cross in Victoria Land erbeutet und in Willeys Bearbeitung der Polychäten aufgeführt worden ist; da mir aber diese Publikation nicht zugänglich ist, so muß ich dahingestellt sein lassen, ob sich Willey über die systematische Stellung der Art geäußert hat, oder nicht.

8. *Scoloplos cochleatus* Ehlers, 1897.

1897 *Aricia cochleata* Ehlers, Nachrichten Ges. Wiss. Göttingen 1879, p. 127; fide Ehlers (01, 166).
1900 » » Ehlers (00, p. 12).
1901 » » Ehlers (01, p. 166).

Diagnose:

Bis 2 mm breite Tiere vom Habitus der typischen Art. Die im 7. Segment beginnenden, schmal-lanzettförmigen Kiemen sind im ausgebildeten Zustande bedeutend größer als die Dorsalcirren. Der Regionenwechsel erfolgt im 31. Segmente. Die ziemlich breiten Fußblätter der thoracalen Neuropodien ohne podiale Papille. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind vorn fast gleich lang, hinten dagegen ist das ventrale länger und spitzer als das dorsale. Ventralcirrus spitz-konisch. Subpodiale Papillen fehlen. Die Bürsten der Fußblätter enthalten, nebst einzelnen Pfriemborsten, vier Reihen von zweierlei Haken: in den vorderen Segmenten hellgelbe, dünne mit einer langgezogenen Höhlung am wenig verdickten und wenig gekrümmten Ende, und in den hinteren Segmenten braune, dicke, mit einer schöpflöffelförmigen Höhlung am aufgetrieben stumpfen und gekerbten Ende.

Fundort:

Pacifischer Ozean, Magellansländer: »Tribune Bank, 25 Faden, Sand und Geröll (Nordenskjöld).« Ehlers (00, p. 12 und 01, p. 167).

Der Beschreibung dieser wegen des Mangels serialer podialer Papillen ebenfalls nicht zum Genus *Aricia* gehörigen Art, lag nur ein Bruchstück zugrunde, dessen größte vordere Breite von 2 mm darauf schließen läßt, daß es sich um kleine Tiere handelt. Die wie bei den vorhergehenden Arten im 7. Segment beginnenden Kiemen sind schmal-lanzettförmig und im ausgebildeten Zustande bedeutend größer als die Dorsalcirren. Der Regionenwechsel erfolgt weit hinten, nämlich im 31. Segmente. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien sind, nach des Autors Abbildungen, ziemlich breit, springen wenig mit ihrem freien Rande vor, und entbehren der podialen Papillen. Der Habitus der Flößchen scheint sich dem Abdomen entlang zu verändern, indem sie vorn gleich, hinten dagegen ungleich lang sind; über die Form der Flößchen erfahren wir aber aus dem Texte nichts und auch die betreffenden Figuren geben keinen genügenden Aufschluß. Der Ventralcirrus ist gut ausgebildet, von spitz-konischer Form. Subpodiale Papillen fehlen. Die Bürsten dieser Art enthalten außer einzelnen Pfriemenborsten zweierlei Haken, nämlich in den vorderen Bürsten hellgelbe, dünne, deren wenig verdicktes und wenig gekrümmtes Ende eine langgezogene Höhlung aufweist, und in den hinteren Bürsten braune, dicke, deren aufgetrieben stumpfes Ende gekerbt und mit einer schöpflöffelförmigen Höhle versehen ist.

Durch diese ihre so eigentümlichen zweierlei Haken, durch den Regionenwechsel im 31. Segment, sowie durch den Besitz eines Ventralcirrus ist *Ss. c.* wohl charakterisiert und auch von dem ihm nächst verwandten *Ss. marginatus*, der ja ebenfalls löffelförmig ausgehöhlte Haken besitzt, genügend differenziert.

Festzustellen bleibt noch der Modus des Regionenwechsels, die Zahl und Form der Uriten, die genauere Struktur aller Borsten und das Vorkommen von Seitenorganen.

9. *Scoloplos ohlini* Ehlers, 1900.

1900 *Aricia ohlini* Ehlers (00, p. 12).
1901 » » Ehlers (01, p. 167).
1911 » » Gravier (11, p. 105)?

Diagnose:

1,5 mm breite Tiere vom Habitus der typischen Art. Die im 7. Segment beginnenden schmal-lanzettförmigen Kiemen sind im aus-

gebildeten Zustande ungefähr um die Hälfte länger als die Dorsalcirren. Der Regionenwechsel erfolgt im 22. Segment. Die schmalen Fußblätter der thoracalen Neuropodien ohne podiale Papille. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind ungleich lang; das kürzere dorsale endet stumpf, das längere ventrale spitz. Ventralcirrus spitz-konisch. Subpodiale Papillen fehlen. Die Bürsten der Fußblätter enthalten $3^1/_2$ Reihen auffallend spiral angeordneter, dicker Haken, deren distales, wenig gebogenes, abgeplattetes Ende einen seichten Eindruck aufweist.

Fundort:

Pacifischer Ozean, Magellansländer: »Tribune Bank, 25 Faden, Sand und Geröll (Nordenskjöld).« Ehlers (00, p. 13 und 01, p. 169).

? Antarctischer Ozean, Petermann-Insel: »à marée basse, sur des roches plates.« Gravier (11, p. 105).

Auch diese Art, von der Ehlers zwei Bruchstücke vorlagen, kann wegen des Mangels der serialen podialen Papillen nicht dem Genus *Aricia* zugeteilt bleiben.

In Anbetracht der größten Breite der Vorderleiber von nur 1,5 mm haben wir es mit Tieren einer noch kleineren Art zu tun als die vorhergehende. In beiden Bruchstücken war ein kurzer, schwach schüsselförmig ausgebreiteter Rüssel ausgestülpt. Die Kiemen beginnen auch hier im 7. Segment, haben schmale Lanzettform und sind ungefähr um die Hälfte länger als die Dorsalcirren. Der Regionenwechsel erfolgt im 22. Segment. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien sind schmal und ohne podiale Papille. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind ungleich lang und das kürzere dorsale endet stumpf, das längere ventrale spitz. Der Ventralcirrus ist spitz-konisch. Subpodiale Papillen fehlen; wenigstens erwähnt sie Autor nicht. Die Bürsten der Fußblätter scheinen lediglich aus dicken Haken zu bestehen, deren distales, wenig gebogenes, abgeplattetes Ende einen seichten Eindruck aufweist. Diese $3^1/_2$ Reihen bildenden Haken lassen die spiralige Anordnung sehr klar erkennen. Autor sagt: »Solche Anordnung ist mir bei andern Arten nicht deutlich entgegengetreten.« Richtig ist, daß die spiralige Anordnung der Haken nicht immer so deutlich zutage tritt; aber vorhanden ist sie doch in allen Fällen.

Diese mit den beiden im vorhergehenden aufgeführten Arten offenbar nahe verwandte Form unterscheidet sich doch hinlänglich durch den Regionenwechsel im 22. Segment sowie durch ihre eigentümlich gestalteten

Haken. Diese sind nämlich in allen Fußblättern untereinander gleich, und an Stelle der löffelförmigen Vertiefung ist nur ein seichter Eindruck.

Aufzuklären bleibt noch der Modus des Regionenwechsels, die Form und die Zahl der Uriten, das Vorhandensein von Seitenorganen, sowie die Struktur der verschiedenen Borsten.

Mit Fragezeichen habe ich oben als Synonym die unter dem gleichen Namen durch Gravier aus dem Antarctischen Ozean beschriebene Art aufgenommen. Das größte der drei gefischten Exemplare hatte eine Länge von 7,5 cm und eine Breite von $2^1/_2$ mm, übertraf also die Ehlersschen Tiere, wie sich aus der Breite ergibt, erheblich. Die Angaben über Dimension des Mundsegments und Körperform lasse ich wegen ihrer systematischen Unbrauchbarkeit unberücksichtigt. Der Kiemenanfang im 7. und der Regionenwechsel im 21. Segment stimmt mit dem entsprechenden Verhalten der Magellanischen Form nahezu überein. Groß ist dagegen der Kontrast zwischen dem in systematischer Hinsicht so wichtigen Verhalten der Haken der thoracalen Neuropodien. Nach Ehlers Beschreibung und Abbildung sind sie nämlich distal abgeplattet und mit einem seichten Eindruck versehen, nach Graviers Angabe dagegen ist bei den von ihm untersuchten Tieren keine solche Abplattung und Einbuchtung des Hakenendes vorhanden. Endlich wäre noch folgender nicht minder gewichtiger Unterschied im Verhalten der Borsten der thoracalen Neuropodien hervorzuheben, für den Fall nämlich, daß er zutrifft. Gravier sagt (11, p. 107): »Tandis que, dans la partie antérieure du corps le mamelon est armé d'un bouquet de cinq ou six soies de mêmes caractères que celles de la rame dorsale; il n'en à plus qu'une ou même plus du tout dans la plupart des segments de l'extrémité postérieure.« Darnach würde die antarctische Form in den thoracalen Neuropodien nicht nur Hakenreihen, sondern auch ein kleines Bündel Pfriemenborsten besitzen. Nun erwähnt aber Gravier weder an der Stelle, wo er die thoracalen Neuropodien beschreibt, das Vorkommen solcher Pfriemborsten, noch zeichnet er solche auf seiner betreffenden Figur. Trifft aber die Angabe zu, so liegt darin, wie gesagt, eine weitere von Gravier gar nicht berücksichtigte Schwierigkeit für die Identifizierung der beiderlei Formen, weil Ehlers das Vorkommen von Pfriemborsten in den thoracalen Neuropodien weder im Texte erwähnt, noch im Bilde gezeichnet hat.

Gegenüber Graviers Schluß: »Je rapporte avec quelque réserve le Spionidien [soll heißen Aricien] décrit plus haut à l'espèce étudiée par Ehlers, car il me semble que les analogies l'emportent sur les dissemblances« muß ich mich nach alledem noch skeptischer dahin aussprechen, daß ich die Identität der beiden fraglichen Formen nicht für wahrschein-

lich halte, und aus diesem Grunde habe ich auch oben dem Gravierschen Synonym ein ? vorgesetzt und mich bei der Abfassung der Diagnose ausschließlich auf die Ehlersschen Angaben gestützt. Eine genauere Untersuchung der antarctischen Form nach besser konservierten Exemplaren wird zu entscheiden haben, ob sie eine neue Art zu bilden hat.

10. *Scoloplos chevalieri* Fauvel, 1902.

1902 *Aricia Chevalieri* Fauvel (02, p. 83).
1906 » » Gravier (06, p. 167).
1907 » » Fauvel (07a, p. 18).

Diagnose:

5—6 cm lange und 1—2 mm breite, rosarot gefärbte Tiere vom Habitus der typischen Art. Die im 7. Segment beginnenden, schmallanzettförmigen Kiemen sind im Thorax breiter und länger und im Abdomen schmäler und länger als die Dorsalcirren. Der plötzlich erfolgende Regionenwechsel schwankt zwischen dem 21. und 28. Segmente. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien ohne podiale Papillen. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind ungleich lang, und zwar endet das kürzere dorsale stumpf, und das längere ventrale spitz. Ventralcirrus und subpodiale Papillen fehlen. Seitenorgane vorhanden. Die Bürsten der Fußblätter enthalten Pfriemborsten und 3—5 Reihen spitz endigender, S-förmig gekrümmter, gekerbter Haken. Die abdominalen Notopodien enthalten je 2—3 Gabelborsten. Dorsal vom After zwei Paar annähernd gleich langer, cirrusförmiger Uriten.

Fundorte:

Atlantischer Ozean, W.-Afrika: »Casamance.« Fauvel (02, p. 83).
Indischer Ozean, O.-Afrika, Rotes Meer: »dans les sables vaseux, à l'ouest de la Résidence, à Djibouti et tout près de là, dans les sables du Récif Bonhoure.« Gravier (06, p. 167).

Auch diese an der west- und ostafrikanischen Küste heimische Art ist zum Genus *Scoloplos* und nicht zum Genus *Aricia* gehörig. Es handelt sich um kleine Tiere, deren Kiemen wie bei den vorhergehenden Arten im 7. Segmente beginnen. Während diese Kiemen (nach Gravier) im Thorax erheblich breiter und länger als die Dorsalcirren sind, scheint sich (nach Fauvel) das Größenverhältnis der beiderlei Anhänge im Abdomen dahin zu verändern, daß die Kiemen zwar länger, aber nicht so breit sind wie die Dorsalcirren. Gravier sagt in Beziehung auf die ausgebildeten

Kiemen: »les deux branchies, assez voisines, l'une de l'autre sont reliées entre elles par une crête ciliée qui semble se prolonger sous le parapode tout entier.« Ähnliche mediale und laterale, wimpernde Ausläufer der Kiemen habe ich unten von *Scolaricia* beschrieben und als die Reliquia der sogenannten dorsalen Flimmerwülste gedeutet.

Fauvel gibt für den Regionenwechsel das 23. und 24., Gravier das 21., 27. und 28. Segment an; es schwankt daher dieser Wechsel zwischen dem 21. und 28. Segment. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien entbehren der podialen Papille und sind mit mehreren dünnen, zu einem dorsalen Bündel gruppierten Pfriemborsten sowie mit 3—5 Reihen spitz endigender, S-förmig gebogener und gekerbter Haken besetzt. Die Flößchen der abdominalen Neuropodien sind ungleich lang, und zwar ist das stumpfe dorsale das kürzere und das spitze ventrale das längere. Subpodiale Papillen und Ventralcirren fehlen. Was Fauvel als Ventralcirrus bezeichnet hat, ist das ventrale Flößchen der abdominalen Neuropodien. Die abdominalen Notopodien enthalten je 2—3 Gabelborsten.

In seiner Abhandlung über die Otocysten erwähnt Fauvel (07, p. 18), daß er bei *Ss. chevalieri* Seitenorgane gefunden habe. Da er auch noch in dieser Abhandlung unsre Art als *Aricia* aufführte und das, was er von Arten, die in der Tat zu diesem Genus gehören, nämlich von *Aa. latreillei* und *Aa. foetida* für Seitenorgane gehalten hat, in Wirklichkeit Flimmergebilde sind, die nichts mit Seitenorganen zu tun haben (vgl. oben *Aricia foetida* b. Podien, b_1 Intercirrus, p. 287), so mußte seine Angabe zunächst Zweifel erwecken, um so mehr als weder er noch Gravier in ihren ausführlichen Beschreibungen irgendwelche auf Seitenorgane beziehbare Gebilde erwähnt haben. Ich konnte mich nun aber an den mir von Fauvel gefälligst überlassenen Stücken davon überzeugen, daß *Ss. chevalieri* in der Tat zwischen Notopod und Neuropod gelegene Hügel besitzt, an denen sich zwar die Sinneshaare nicht mehr erkennen ließen, die aber ihrer Lage nach wohl kaum etwas andres als Seitenorgane darstellen dürften.

Von keiner der im vorhergehenden revidierten Arten des Genus *Scoloplos* sind die Uriten beschrieben worden, weil es sich eben bei allen diesen um Exemplare handelte, die beim Fange des Abdomenendes verlustig gegangen waren. Und auch von *Ss. chevalieri* hat zwar ihr Entdecker, Fauvel, Anus und Uriten nicht erwähnt, wohl aber tat das sein Nachfolger Gravier mit den Worten: »le pygidium a la forme d'un lobe arrondi avec une l'égère échancrure médiane; 4 cirres anaux de longueur moyenne s'insèrent dorsalement de chaque côté de l'orifice anal.« Eingangs sagt derselbe Autor über die Beschaffenheit der von ihm erbeuteten

Exemplare: »Tous ces exemplaires ne sont que des fragments plus ou moins incomplets« usw.; woraus man also schließen muß, daß die den Anus und die Uriten betreffende Angabe auf einem Hinterende beruht. In Anbetracht dieser Tatsache, hegte ich nun zunächst Zweifel darüber, ob dieses fragliche Hinterende zu *Ss. chevalieri*, ja überhaupt zur Gattung *Ss.* gehört habe, und zwar aus folgenden Gründen: Bei allen Arten der Gattung *Aricia* treten die Uriten in Form zweier langer, fadenförmiger, dorsal am After entspringender Fäden auf, bei den beiden bekannten Arten von *Nainereis* sind deren zwei Paare kurzer, cirrenförmiger und bei den Arten der Gattung *Theostoma* ebenfalls zwei Paare kurzer aber fingerförmiger Uriten vorhanden; es bilden also diese Anhänge bei den genannten drei Gattungen gleicherweise je einen Genuscharakter. *Scolaricia* ferner hat ein Paar fadenförmiger sehr langer Uriten; da aber bis jetzt nur die eine von mir beschriebene Art bekannt ist, so läßt sich über die systematische Dignität der Anhänge bei ihr noch nichts aussagen. Bei der allein bis jetzt genauer untersuchten *Scoloplos*-Art endlich, nämlich bei *Sc. armiger* ist in der Regel ebenfalls nur ein Paar fadenförmiger Uriten, und zwar von mäßiger Länge vorhanden. Schon in Anbetracht, daß sich je bei allen Arten der genannten drei Gattungen die Uriten in der Regel durchaus gleich verhalten, mußte es nun sehr auffallend erscheinen, daß, ganz im Gegensatze hierzu, bei den Arten von *Scoloplos* bald zwei fadenförmige, bald vier cirrenförmige auftreten sollten, noch auffälliger angesichts der Tatsache, daß die vier Uriten von *Ss. chevalieri* in so hohem Maße mit jenen von *Nainereis laevigata* übereinstimmen, daß ich, bevor ich mit dem Texte vertraut war, die Gravierscbe Abbildung (Taf. 2, Fig. 195) ohne weiteres für die eines Körperendes letzterer Art gehalten hatte. Eine an Fauvel gerichtete Anfrage über das Verhalten der Uriten bei seinen Exemplaren, hatte dieser die Liebenswürdigkeit dahin zu beantworten: »je n'ai malheureusement pas une seule *Aa. chevalieri* entière. Sur un fragment postérieur, paraissant regénéré, j'observe un pygidium cylindrique arrondi à l'extrémité et portant 4 urites, 2 dorsaux et 2 ventraux filiformes, sub égaux, les dorsaux étant seulement un peu plus longs que les ventraux.«

Obwohl nun, wie das Verhalten von *Nainereis laevigata* zeigt (vgl. unten p. 460), regenerierende Hinterenden in Beziehung auf die Zahl der Uriten ein überaus schwankendes Verhalten darbieten, so handelt es sich doch bei den betreffenden Abweichungen von *Ns. l.* stets um ein Minus, das heißt, es werden statt 4 nur 3, 2, oder nur 1 Urit, nie dagegen wird mehr als die Normalzahl 4 regeneriert, und da nun Fauvel bei seinem regenerierenden Exemplare 4 Uriten festgestellt hat, so schließe ich,

daß, analog dem Verhalten von *Ns. l.*, auch bei *Ss. chevalieri* nicht etwa ein Plus der Normalzahl regeneriert worden ist und daß demgemäß dieser Art in der Tat zwei Paar Uriten zukommen. Es kann daher auch im Genus *Ss.* die Zahl der Uriten keinen Genuscharakter bilden.

Über die systematische Stellung der Art hat sich Fauvel folgendermaßen ausgesprochen:

»D'après la classification adoptée par Mesnil cette espèce se classerait dans le genre *Scoloplos* par son absence de papilles ventrales et dans le sous-genre *Scoloplos* s. str. par son prostomium aigu. L'absence de papilles ventrales ne semble pas être un caractère bien important, justifiant à lui seul le démembrement du genre *Aricia*. La présence de grosses soies courtes à la rame ventrale de la région antérieure ne permet pas non plus de ranger notre espèce dans le genre *Scoloplos* tel que le comprend de Saint Joseph c'est a dire caracterisé par des soies toutes capillaires aux deux rames. Malgré cette absence de papilles ventrales il me semble préférable de conserver à cette espèce le nom générique d'*Aricia*. Elle viendra se ranger dans ce genre à côté des *Aa. tribulosa*, *Aa. cirrata*, et *Aa. marginata* récemment décrites par Ehlers« usw.

Und Gravier, in Übereinstimmung hiermit, wie folgt:

»M. Fauvel a fait judicieusement remarquer que cette forme ne peut être versée dans le genre *Scoloplos*, quoiqu'elle ne présente pas du tout de papilles ventrales, parce que la rame ventrale porte de nombreux crochets limbés dans la partie antérieure du corps. Elle se range, comme l'indique cet auteur, à côté des *Aricia tribulosa*, *cirrata*, *marginata*, *cochleata* et *ohlini* Ehlers.«

Demgegenüber habe ich zu bemerken, daß, wie ja aus meiner ganzen vorhergehenden Darstellung hervorgeht, die serialen, podialen Papillen von *Aricia* einen durchgreifenden Genuscharakter darstellen und daß Mesnil und Caullery mit ihrer Abtrennung von *Scoloplos* durchaus das Richtige getroffen, nur nicht weit genug, nämlich nicht bis zur vollen Rehabilitierung dieses Genus im Sinne Blainvilles, gegangen waren. Ferner hat sich die von de Saint-Joseph vollzogene Zerreißung des Genus *Scoloplos* oder der Species *Sc. armiger* als unberechtigt erwiesen, indem Exemplare dieser Art entweder nur Haken, oder nur Pfriemborsten oder auch beide gemischt in ihren Bürsten enthalten können (vgl. oben p. 402). Es gehört daher nach alledem *Aricia chevalieri* zum Genus *Scoloplos*. Einverstanden bin ich dagegen mit den beiden Autoren darin, daß *Ss. ch.* den im vorhergehenden revidierten Arten von Ehlers nahe steht.

11. *Scoloplos robustus* Kinberg, 1865.

1865 *Alcandra robusta* Kinberg (65, p. 251 und 57—10, p. 62).

Fundort:

Atlantischer Ozean, O.-Südamerika: »prope Rio Janeiro, fundo 20—30 orgyarum, «Kinberg (65, p. 251 und 57—10, p. 62).

Daß es mir möglich war, für *Alcandra*, die Zugehörigkeit zum Genus *Scoloplos* festzustellen, ist der Tatsache zu verdanken, daß sich in der posthum von Theel publizierten Fortsetzung von Kinbergs Fregatten-Eugenies Reise unverkennbare Abbildungen vorfinden (Taf. 24, Fig. 6). Entscheidend ist, nebst dem konischen Kopflappen, das der serialen Papillen entbehrende Fußblatt der thoracalen Neuropodien. Was Kinberg in seiner Genusdiagnose als zwei Fühlercirren bezeichnet, sind nichts andres als die zwischen Kopflappen und Mundsegment teilweise vorgestülpten cephalen Wimperorgane oder Nackenorgane. Die Angabe, daß die im 6. Segmente beginnenden Kiemen im Hinterleibe jederseits doppelt vorhanden seien, beruht auf einem Mißverständnisse, nämlich auf der Generalisierung einer bei Ariciiden in einzelnen Segmenten auftretenden Zweizipfeligkeit dieser Anhänge. Weiter ließ sich aus des Autors Bildern noch feststellen, daß die Bürsten der Fußblätter Pfriemen- und Hakenborsten enthalten.

Zur Aufstellung einer diese brasilianische Art von den vorhergehenden differenzierenden Diagnose reichten die im vorhergehenden erwähnten Daten nicht aus, so daß es der erneuten Untersuchung der betreffenden Tiere vorbehalten bleiben muß, darüber zu entscheiden, ob wir es mit einer neuen Art zu tun haben, oder nicht.

12. *Scoloplos bustorus* Eisig, 1913.

Anthostoma robustum Verrill (73, p. 597).
Scoloplos robusta Webster, Annel. Chaet. Virginian Coast, 1879, p. 258 (fide Webster und Benedict, 84, p. 724).
» » Webster und Benedict (84, p. 724).
Anthostoma robustum Mc Intosh (05a, p. 66).

Diagnose:

Ockergelbe bis braungelbe, eine Länge von 37 cm und eine Breite von 10 mm erreichende Tiere vom Habitus der typischen Art. Die im ausgebildeten Zustande schmal-lanzettförmigen Kiemen beginnen im 27. Segment. Der Regionenwechsel erfolgt im 29. Segment (?). Subpodiale Papillen vom 25.—29. Segment (?).

Fundorte:

Atlantischer Ozean.

O.-Nordamerika: Vinejard Sound. »Great Egg Harbor, New-Jersey; New Haven, Woods Hole; in sand, at low water.« Verrill (73, p. 598).

O.-Nordamerika: Provincetown, Mass. »Sand; low water.« Webster und Benedict (84, p. 724).

Da die im Jahre 1865 von Kinberg als *Alcandra robusta* beschriebene Ariciide in das Genus *Scoloplos* versetzt werden mußte, so kann die im Jahre 1873 von Verrill als *Anthostoma robustum* aufgeführte Art, deren Zugehörigkeit zu *Scoloplos* durch Webster festgestellt worden ist, nicht fortfahren, diesen Speciesnamen zu behalten, weshalb ich ihn in *Ss. bustorus* umgeändert habe.

Es ist sehr zu bedauern, daß diese nicht nur im Genus *Ss.*, sondern auch in der Familie der Ariciiden in Beziehung auf die von ihr erreichbaren Dimensionen einzig dastehende Art, deren Rüssel bis 18 tief geschlitzte Lappen erreichen kann, eine so unzureichende Beschreibung erfahren hat. Aus Verrills Habitusfigur des Vorderteils eines Tieres läßt sich ohne weiteres erkennen, daß wir es mit einem *Scoloplos* zu tun haben; mehr aber nicht. Wie dürftig die Beschreibung ist, ergibt sich aus der Fassung meiner obigen Diagnose. Aus des Verfassers Angaben über das Verhalten der Podien schließe ich, daß diese Art, ähnlich wie gewisse Individuen der typischen, zahlreiche Übergangssegmente besitzt und daß der Regionenwechsel allmählich erfolgt. Die »two rows of brown spots along the back« rühren wahrscheinlich von den segmentalen Wimperhügeln her. Es ist sehr zu wünschen, daß diese riesige, wohl mit Recht als neu aufgeführte Art, eine eingehende Bearbeitung erfahre.

13. *Scoloplos fragilis* Verrill, 1873.

Anthostoma fragile Verrill (73, p. 598).
Scoloplos fragilis Webster, Annel. Chaet. Virginian Coast, 1879, p. 258 (fide Webster und Benedict, 84, p. 724).
» » Webster und Benedict (84, p. 724).

Diagnose:

Gelbe bis orange-braune, bis 12 cm lange und 3 mm breite, schlanke Tiere mit zwei langen fadenförmigen Uriten. Die schmal-lanzettförmigen Kiemen beginnen im 17. Segment. Regionenwechsel im 14. Segment?

Fundorte:

Atantischer Ozean.

O.-Nordamerika: Vinejard Sound. »Great Egg Harbor, New Jersey, New Haven; Watch Hill; Woods Hole; in sand, between tides, and gregarious.« Verrill (73, p. 599).
O.-Nordamerika: Wellfleet Mass. »Common, especially at Wellfleet. Sand; low water.« Webster und Benedict (84, p. 724).

Vergleichende Übersicht der für die Systematik hauptsächlich in

Namen der Art	Größe		Regionenwechsel: Auftreten in Segm.	Kiemen			Podiale Papillen
	Länge in cm	größte Breite in mm		Anfang in Segment	Form	Verhältnis zu Dorsalcirrus	
							α) Vom Verfasser
1. *Scoloplos armiger* Müller, O. F.	6	2	14.—21.	10.—18.	breit lanzettförmig	erheblich größer als Dorsalcirren	alle Fußblätt. je 1 Papille, hintere 2—3 Papillen
							β) Revidierte
2. — *johnsoni* Moore		3	23.—24.	20.	lanzettförmig		fehlen
3. — *treadwelli* Eisig		3	15.—21.	13.—17.	breit lanzettförmig	erheblich größer als Dorsalcirren	fehlen?
4. — *cylindrifer* Ehlers	1,7	1,5	19.—27.	19.—27.	cylindrisch	wenig größer als Dorsalcirren	fehlen
5. — *tribulosus* Ehlers		1,5	29.	6.		fast um Hälfte länger als Dorsalcirren	alle Fußblätter je 1 Papille
6. — *cirratus* Ehlers		1	29.	7.		wenig größer als Dorsalcirren	fehlen
7. — *marginatus* Ehlers	8		15.	7.	breit lanzettförmig	erheblich größer als Dorsalcirren	»
8. — *cochleatus* Ehlers		2	31.	7.	schmal lanzettförmig	viel größer als Dorsalcirren	»
9. — *ohlini* Ehlers		1,5	22.	7.	»	um Hälfte länger als Dorsalcirren	»
10. — *Chevalieri* Fauvel	5—6	1—2	21.—28.	7.	»	im Thorax breit. u. läng., im Abdomen schmäler und läng. als Dorsalcirren	»
11. — *robustus* Kinberg				6.	»		»
12. — *bustorus* Eisig	bis 37	bis 10	29?	27.	»		
13. — *fragilis* Verrill	bis 12	bis 3	14?	17.	»		

Betracht kommenden Charaktere der Species des Genus *Scoloplos*.

Subpodiale Papillen	Form der abdominalen neuropodialen Flößchen	Borsten der thoracalen neuropodialen Fußblätter	Seitenorgane	Ventralcirrus	Uriten
untersuchte Arten.					
je 1—2 in 1—4 Segmenten im Bereiche des Regionenwechsels	beide konisch, ungleich lang; das dorsale das längere	Pfriemborst. u. einerlei Haken in überaus schwank. numer. Verteilung	vorhanden	fehlt	2 mittellange, fadenförmige
Arten.					
serial angeordnete, die Maximalzahl von 16 jederseits erreichende im 21.—32. Segment	ungleich lang; das längere dors. blattförmig u. das kürzere ventrale konisch spitz	Pfriemborsten und Haken			
fehlen?	nahezu gleich lang	»		fehlt	
fehlen		nur Pfriemborsten?		»	
einzelne im Bereiche des Regionenwechsels	beide kurz und stumpf	Pfriemborsten und Haken	vorhanden?	»	
einzelne v. 21. Segment an	ungleich lang; das kürzere dorsale stumpf, das längere ventrale spitz	nur Haken		spitz konisch	
fehlen	ungleich lang	»	vorhanden	fehlt	
»	vorn fast gleich lang, hinten das ventrale länger und spitzer als das dorsale	Pfriemborsten und zweierlei Haken		spitz konisch	
»	ungleich lang; das kürzere dorsale stumpf, das längere ventrale spitz	nur Haken		»	
»	»	Pfriemborsten und Haken	»	fehlt	4 annäh. gleich lange cirrusförm.
im 25.—29. Segment?		»			2 lange fadenförm.

Vergleichende Übersicht der für die Systematik hauptsächlich in Betracht kommenden Charaktere der Species des Genus *Scoloplos*.

Namen der Art	Größe: Länge in cm	Größe: größte Breite in mm	Regionenwechsel: Auftreten in Segm.	Kiemen: Anfang in Segment	Kiemen: Form	Kiemen: Verhältnis zu Dorsalcirrus	Podiale Papillen	Subpodiale Papillen	Form der abdominalen neuropodialen Flößchen	Borsten der thoracalen neuropodialen Fußblätter	Seitenorgane	Ventralcirrus	Uriten
α) Vom Verfasser untersuchte Arten.													
1. *Scoloplos armiger* Müller, O. F.	6	2	14.—21.	10.—18.	breit lanzettförmig	erheblich größer als Dorsalcirren	alle Fußblätt. je 1 Papille, hintere 2—3 Papillen	je 1—2 in 1—4 Segmenten im Bereiche des Regionenwechsels	beide konisch, ungleich lang; das dorsale das längere	Pfrieme u. einerlei Haken in überaus schwank. numer. Verteilung	vorhanden	fehlt	2 mittellange, fadenförmige
β) Revidierte Arten.													
2. — *johnsoni* Moore		3	23.—24.	20.	lanzettförmig		fehlen	serial angeordnete, die Maximalzahl von 16 jederseits erreichende im 21.—32. Segment	ungleich lang; das längere dors. blattförmig u. das kürzere ventrale konisch spitz	Pfriemborsten und Haken			
3. — *treadwelli* Eisig		3	15.—21.	13.—17.	breit lanzettförmig	erheblich größer als Dorsalcirren	fehlen?	fehlen?	nahezu gleich lang	»		fehlt	
4. — *cylindrifer* Ehlers	1,7	1,5	19.—27.	19.—27.	cylindrisch	wenig größer als Dorsalcirren	fehlen	fehlen		nur Pfriemborsten?		»	
5. — *tribulosus* Ehlers		1,5	29.	6.		fast um Hälfte länger als Dorsalcirren	alle Fußblätter je 1 Papille	einzelne im Bereiche des Regionenwechsels	beide kurz und stumpf	Pfriemborsten und Haken	vorhanden?	»	
6. — *cirratus* Ehlers		1	29.	7.		wenig größer als Dorsalcirren	fehlen	einzelne v. 21. Segment an	ungleich lang; das kürzere dorsale stumpf, das längere ventrale spitz	nur Haken		spitz konisch	
7. — *marginatus* Ehlers	8		15.	7.	breit lanzettförmig	erheblich größer als Dorsalcirren	»	fehlen	ungleich lang	»	vorhanden	fehlt	
8. — *cochleatus* Ehlers		2	31.	7.	schmal lanzettförmig	viel größer als Dorsalcirren	»	»	vorn fast gleich lang, hinten das ventrale länger und spitzer als das dorsale	Pfriemborsten und zweierlei Haken		spitz konisch	
9. — *ohlini* Ehlers		1,5	22.	7.	»	um Hälfte länger als Dorsalcirren	»	»	ungleich lang; das kürzere dorsale stumpf, das längere ventrale spitz	nur Haken		»	
10. — *Chevalieri* Fauvel	5—6	1—2	21.—28.	7.	»	im Thorax breit. u. läng., im Abdomen schmäler und läng. als Dorsalcirren	»	»	»	Pfriemborsten und Haken	»	fehlt	4 annäh. gleich lange cirrusförm.
11. — *robustus* Kinberg				6.	»		»			»			
12. — *bustorus* Eisig	bis 37	bis 10	29?	27.	»			im 25.—29. Segment?					2 lange fadenförm.
13. — *fragilis* Verrill	bis 12	bis 3	14?	17.	»								

Womöglich noch dürftiger als die vorhergehende ist diese Art beschrieben; auch von ihr ist weder ein Podium, noch eine Borste abgebildet, so daß die Speciesdiagnose entsprechend mangelhaft bleiben mußte. Kiemenanfang und Regionenwechsel liegen zwischen den Grenzzahlen, zwischen denen beide bei der typischen Art sich bewegen; es ist daher wohl möglich, daß durch die genauere Untersuchung *Ss. fragilis* zu einem Synonym von *Ss. armiger* degradiert wird. Was indessen gegen eine solche Synonymie spricht, ist die Tatsache, daß Webster und Benedict, die die typische Art aus eigener Anschauung kannten, zwar *Anthostoma acutum* Verrill als Synonym von ihr aufführten, dagegen *Anthostoma fragile* Verrill als neue Art anerkannten.

Aus der vorstehenden Revision ergibt sich, daß die meisten Arten der Gattung *Scoloplos* ungenügend beschrieben sind. So existieren, abgesehen von der typischen Art, nur noch von einer andern Angaben über die Uriten, und diese sind nicht einwandsfrei; ferner werden nur von einer Art Hügel abgebildet, die ich für Seitenorgane halte, und endlich ist auch durchaus unzureichend die Kenntnis der für die Systematik so wichtigen Borsten. In Anbetracht dieser Lückenhaftigkeit der Charaktere mußte ich denn auch davon Abstand nehmen, einen Bestimmungsschlüssel anzufertigen und mich, ebenso wie bei *Aricia*, darauf beschränken, die für die Bestimmung hauptsächlich in Betracht kommenden Charaktere in Form vorstehender Tabelle zusammenzustellen, aus der sich die Lücken unsrer Kenntnis ohne weiteres ersehen lassen.

Bei den Arten Nr. 5—11 beginnen die Kiemen gleicherweise sehr weit vorn, nämlich im 6. oder 7. Segment, und man könnte daher anzunehmen versucht sein, daß diese Arten gegenüber den vorhergehenden und nachfolgenden näher untereinander verwandt sind. Das müßte sich natürlich in der Übereinstimmung der übrigen oder doch einiger der übrigen Charaktere offenbaren; ein Blick auf die Liste lehrt aber, daß das nicht der Fall ist. Es zeigt sich dagegen hier, ganz ebenso wie bei den Arten der Gattung *Aricia*, daß die Charaktere regellos unter den Arten verteilt sind, und daß daher nur je unter Berücksichtigung einer Mehrzahl von Charakteren, sich die Arten voneinander unterscheiden lassen.

3. Genus: *Scolaricia* n. g.

Diagnose:

Schlanke, mittelgroße, an beiden Körperenden verjüngt zulaufende Ariciiden mit langem, walzenförmigem, sehr zugespitzt endendem Kopflappen. Nur das erste, ebenfalls walzenförmige Segment, das Mund-

segment, ist borstenlos. Rüssel ähnlich dem von *Aricia* und *Scoloplos*. Anus mit zwei seitlich-dorsal befestigten, sehr langen, fadenförmigen Uriten. Infolge des großen Unterschiedes zwischen den thoracalen und abdominalen Neuropodien, tritt der Gegensatz der beiden Körperregionen sehr scharf hervor. Die der dorsalen Medianlinie nicht so sehr wie bei *Aricia* und *Scoloplos* genäherten Kiemen laufen jederseits in bewimperte Zipfel aus, deren mediad gerichtete, sich auf dem Rücken zu den dorsalen Flimmerwülsten von *Nainereis* und *Theostoma* vergleichbaren Querleisten vereinigen. Die Kiemen werden im Verlaufe des Abdomens fast doppelt so lang wie die Dorsalcirren. An Stelle des Intercirrus steht je ein Seitenorgan. Die dünnen, glatten und wenig vorspringenden Fußblätter der thoracalen Neuropodien sind durch einen mittleren Einschnitt zweigeteilt. In den vordersten Fußblättern rückt dieser Einschnitt ventrad, in den hintersten 3—4 dagegen rückt er dorsad, und der dorsale, kürzere Abschnitt verwandelt sich in diesen letzten Fußblättern je in eine podiale Papille. Subpodiale Papillen kommen nicht zur Ausbildung, können aber unter der Haut angelegt sein. Die handförmig platten, in zwei Flößchen auslaufenden abdominalen Neuropodien sind samt den Notopodien ziemlich scharf vom Leibe abgeschnürt; ebenso die dünnen, blattartig vom Leibe abstehenden Bauchwülste. Gabelborsten treten nur im Abdomen auf. Die segmentalen Wimperhügel liegen median-dorsal in einer schildförmigen Hautplatte, teilweise von dieser bedeckt; sie beginnen entweder am Ende des Thorax, oder am Anfange des Abdomens.

In der vorstehenden Diagnose habe ich mich zwar bemüht, nur solche Charaktere zu verwenden, wie sie auch für die übrigen Genera ausgewählt worden sind, gleichwohl muß aber diese Diagnose so lange als provisorische angesehen werden, bis noch eine andre Art des neuen Genus aufgefunden sein wird; denn dann kann sich ja erst herausstellen, ob etwa Charaktere, die ich vorläufig als specifische unterschieden habe, zu den generischen gehören, oder umgekehrt.

Was das neue Genus von allen andern Ariciiden scharf unterscheidet, das ist die Beschaffenheit seiner thoracalen Neuropodien, deren Fußblätter nicht ganzrandig, sondern in der Mitte mit einem Einschnitte versehen sind, und die nur in den letzten 3—4 thoracalen Segmenten je eine Papille besitzen. Ferner die so eigentümliche Abplattung der Bauchwülste der abdominalen Neuropodien, die an die ähnlich platten Anhänge der Parapodien der Spioniden und Chätopteriden erinnern.

Mit *Aricia* hat unser neues Genus die schild- oder ankerförmige

Hautplatte der Wimperhügel, mit *Scoloplos* die Seitenorgane sowie die handförmig abgeplatteten abdominalen Neuropodien, und mit *Aricia* und *Scoloplos* den spitzen Kopflappen sowie (*Scoloplos* partim) die fadenförmigen Uriten gemein. Eine sehr bemerkenswerte Vermittlung zwischen *Aricia* und *Scoloplos* einer- und *Nainereis* und *Theostoma* anderseits wird durch *Scolaricia* dadurch angebahnt, daß sie Anfänge der dorsalen Flimmerwülste besitzt, die bei den erstgenannten beiden Gattungen fehlen und bei den letztgenannten beiden in so hohem Maße ausgebildet sind.

Scolaricia typica n. sp.

Diagnose:

Schlanke, vorn gelb- oder zinnoberrote, hinten blaßrote, bis 15 cm lange, vorn bis 4 mm breite, bis 250 Segmente zählende Tiere. Die schmal lanzettförmigen Kiemen beginnen fast stets im 16. Segment. Der Regionenwechsel erfolgt plötzlich, und zwar stets im 20. oder 21. Segment. Fußblätter der ersten 6—7 thoracalen Neuropodien halbmondförmig, weiterhin langgezogen oval, und am Ende des Thorax wieder mehr rundlich. Von den beiden Flößchen der abdominalen Neuropodien ist das breite dorsale länger als das spitz zulaufende ventrale. An Stelle des Intercirrus steht je ein Seitenorgan. Ventralcirrus fehlt. Die Pfriemborsten der Fußblätter bilden eine dorsale und eine mittlere Gruppe; nur in den letzten 3—4 Thoraxsegmenten tritt hierzu noch eine Reihe aciculaähnlicher Pfriemborsten. Die die Bürsten zusammensetzenden Haken sind alle ungekerbt. Die Pfriemborsten der abdominalen Notopodien erreichen eine bei keiner andern Ariciide vorkommende Länge. Mit diesen Pfriemborsten zusammen finden sich solche, die in eine abgesetzte Spitze auslaufen, nämlich die bei keiner andern Ariciide vorkommenden Geißelpfriemen.

Fundort:

Sa. t. findet sich ziemlich häufig im Bereiche der Küste des Posillipo. Insbesondere: »fuori Villa Rendel« und »fuori Donn Anna«, bis 8 m tief, im Sande. Junge, 2—3 cm lange Tiere leben ebenda 1 m tief.

a) Allgemeine Körperform.

Scolaricia typica wird bis 15 cm lang, erreicht eine größte Breite von 4 mm und kann bis 250 Segmente zählen. Im lebenden Zustande ist der Vorderkörper zinnoberrot oder gelbrot, und der Hinterkörper blaßrot (Taf. 10, Fig. 2). Der auffallend lange und sehr spitz endende, walzenförmig abgerundete Kopflappen, der wie bei den übrigen Ariciiden

mit zahlreichen becherförmigen Organen besetzt ist, geht sehr allmählich in das ebenfalls walzenförmige Mundsegment über, das sich in seiner Länge nur wenig von den nachfolgenden unterscheidet (Taf. 19, Fig. 8 und 11). Dadurch, daß sich auch diese nachfolgenden Segmente nur sehr allmählich verbreitern, daß also die größte Breite nicht wie bei *Aricia* und *Nainereis* gleich im Thoraxanfange, sondern so wie bei *Scoloplos* erst ungefähr in der Thoraxmitte erreicht wird, erhält unsre Art an ihrem Vorderende ein ähnlich verjüngtes Aussehen wie *Ss.* Ferner stimmt sie mit *Ss.* auch darin überein, daß der Vorderleib auffallend glatt erscheint, was bei beiden Formen auf dem geringen Ausladen der Fußblätter beruht (Taf. 19, Fig. 8, 11 und 12). Während aber sich dieses glatte Aussehen bei *Ss.* infolge des allmählichen Überganges von Thorax in Abdomen und des geringen Vorspringens der Anhänge des letzteren auch weiterhin noch geltend macht, hebt sich bei *Sa.* der hintere Körperteil scharf vom vorderen ab, wozu insbesondere die starke Abschnürung der Podien und die auffallende Länge ihrer Borsten beitragen (Taf. 19, Fig. 9, 10 und 13—15).

Die Mundspalte (Taf. 19, Fig. 8a) wird ebenso wie bei den andern Gattungen ventral von zahlreichen papillenförmigen Hautwülsten begrenzt. Auffallenderweise wurde aber von keinem der von mir beobachteten Exemplare der Rüssel hervorgestreckt, und auch während der Narkose, wo die übrigen Ariciiden zum Teil wenigstens den Rüssel auszustülpen pflegen, geschah das bei *Sa.* nie. Da nun aber im eingestülpten Zustande ihr Rüssel in Beziehung auf Lage, Bau und Struktur vollständig mit denen von *Aa.* und *Ss.* übereinstimmt, so ist er wohl auch ähnlich wie bei diesen Gattungen vorstülpbar. Auffallend ist die große Länge der Scheide dieses Rüssels; denn sie erstreckt sich vom 1.—9. Segment, und der Rüssel selbst vom 9.—15.

Die sehr voluminösen rostralen Darmdivertikel reichen bei ausgewachsenen Tieren vom 38.—24. Segment. Durch ihr grünlich braunes Ansehen heben sie sich scharf von dem zwischen ihnen hinziehenden, rötlichen Oesophagus ab.

Der Anus (Taf. 19, Fig. 16) ist auch hier sehr formveränderlich und mit zwei ähnlichen dorsalen, fadenförmigen Uriten besetzt wie der von *Aa.* Diese Uriten sind bei unsrer Art länger als bei irgendeiner andern Ariciide; erreichen sie doch bei ausgewachsenen Exemplaren eine Länge von 5 mm.

b) Podien.

b_1) Notopodien.

Ähnlich wie bei *Scoloplos* ragen die Notopodien auch bei *Sa.*, wenigstens bis zur Thoraxmitte, nicht über den Leib heraus. Erst von da an lassen sich bei starker Vergrößerung winzige, von den Basen der Dorsalcirren ausgehende Stummel erkennen, die weiterhin, im Abdomen etwas deutlicher werden. So wie die Dorsalcirren stehen auch die Notopodien anfangs auf den Flanken des Rückens, beginnen aber ungefähr im letzten Drittel des Thorax mit jenen mehr dorsad zu rücken, so daß sie am Thoraxende schon eine ausgesprochen dorsale Lage haben, die sie nun dem ganzen Abdomen entlang beibehalten (Taf. 21, Fig. 1—11). Gleichzeitig rücken zwar den Notopodien (und Dorsalcirren) auch die Neuropodien näher; aber es kommt doch nie zu einer solchen gemeinsamen Abschnürung beider wie bei *Aa.*

b_2) Dorsalcirren.

Die Dorsalcirren beginnen als winzige Kegelchen und nehmen, den Thorax entlang, nur wenig an Größe zu; aber am Ende dieses Körperteils wachsen sie plötzlich bedeutend an Länge und Breite und nehmen zugleich an Stelle ihres bis dahin rundlichen Querschnittes Blattform an. Da ihr äußerer Rand stark ausgeschweift ist, so bieten diese Cirren auch hier die bei den übrigen Ariciiden so häufige Scalpellform dar (Taf. 19, Fig. 9, 10 und 13—15, Taf. 21, Fig. 1—11). Das Maximum ihrer Größe erreichen die Dorsalcirren im Anfange des Abdomens, wo sie insbesondere durch die bedeutende Breite und das winklige Vorspringen des geschweiften Außenrandes auffallen. Aber schon vom 12. Abdomensegment an beginnen sie wieder kürzer und schmäler zu werden, bis sie schließlich, am Abdomenende, nur noch schmale, kurze, cirrenförmige Anhänge bilden, die von der scalpellförmigen Ausbuchtung kaum mehr eine Andeutung erkennen lassen. An der Basis der Dorsalcirren, und zwar dorsad gegen die Kieme hin gerichtet, erheben sich kleine, drüsige mit Fadenzellen ausgerüstete Hügel, die leicht mit Sinneshügeln oder Seitenorganen verwechselt werden können; letztere haben aber die für sie typische Lage ventral vom Dorsalcirrus zwischen Noto- und Neuropod (vgl. unten p. 437). In ihrer Struktur stimmen die Dorsalcirren mit jenen von *Aa.* überein; es fehlt ihnen jedoch die (wenigstens bei *Aa. foetida* nachgewiesene) Bewimperung.

b_3) Neuropodien.

Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien sind so eigentümlich gestaltet, daß sie allein schon zur Unterscheidung des Genus *Sa.* hin-

reichen. Ihr glatter, wenig vorspringender Rand ist nämlich (abgesehen von den vordersten, wo der Einschnitt ventrad, und von den letzten 3—4, wo er dorsad rückt) ungefähr in der Mitte ziemlich tief eingeschnitten (Taf. 19, Fig. 11—13 und Taf. 21, Fig. 12). Hierzu kommt, daß (ebenfalls abgesehen von den letzten 3—4, wo eine hintere Reihe aciculaähnlicher Pfriemen sich zugesellt) die Pfriemen des Fußblattes nicht wie bei den meisten übrigen Ariciiden in einer Reihe hinter den Haken, sondern in einem kleinen Bündel am dorsalen Ende, und in einem zweiten gerade da, wo sich der Einschnitt befindet, eingepflanzt stehen (Taf. 21, Fig. 1—4). Die Form der ersten 6—7 Fußblätter ist halbmondförmig; weiterhin werden sie zunehmend langgezogen oval, wogegen die letzten wiederum ein mehr rundliches Ansehen darbieten. Dem größten Teil des Thorax entlang stehen die Neuropodien seitlich; erst im letzten Drittel dieses Körperabschnittes beginnen sie dorsad zu rücken, und am Ende erreichen sie die dorsale Lage, die sie auch weiterhin im Abdomen beibehalten (Taf. 19, Fig. 9—15 und Taf. 21, Fig. 1—11). Während die Fußblätter der thoracalen Neuropodien von *Aa.* mit zahlreichen, reihenförmig angeordneten, podialen Papillen, und die gewisser Arten von *Ss.* mit je einer solchen Papille (wozu sich noch eine zweite und dritte in den hintersten gesellen kann) ausgerüstet sind, läßt die größte Zahl der Fußblätter von *Sa. t.* keine Spur podialer Papillen erkennen. Nur an den hintersten 3—4 kommt es zur Ausbildung je einer solchen, und zwar derart, daß der dorsale Abschnitt des durch den Einschnitt zweigeteilten Fußblattrandes zunächst in Form eines kleinen Höckers und weiter, an Größe zunehmend, in Form einer ansehnlichen Papille vorspringt (Taf. 19, Fig. 13 und Taf. 21, Fig. 4 und 5). Da, wie schon erwähnt wurde, die Einschnitte eben in diesen hinteren Fußblättern dorsad rücken, so erhalten auch die betreffenden Papillen eine zunehmend dorsale Lage.

Die abdominalen Neuropodien sind so wie bei *Ss. a.* handförmig abgeplattet und enden in zwei Flößchen, von denen das dorsale verbreiterte etwas länger ist als das spitze ventrale (Taf. 19, Fig. 9, 10 und 13—15, Taf. 21, Fig. 6—11 und 19). Was nun aber diese Neuropodien auszeichnet und allein schon das Genus bestimmen läßt, das ist das Verhalten der Bauchwülste. Diese bilden nämlich hier nicht wie bei allen übrigen Ariciiden Wülste, sondern scharf vom Leibe abgeschnürte Blätter, deren freier Rand sich krausenförmig in Falten zu legen vermag. Diese Blätter haben in der Regel das transparente Ansehen der übrigen Podteile, können aber auch bei geschlechtsreifen Tieren sehr drüsenreich werden; auch sind sie, wie die Bauchwülste der übrigen Ariciiden, die Träger der Nephridioporen oder Genitalporen. Ihre bedeutendste Größe erreichen sie im Ab-

domenanfange, und nachdem sie dieses Maximum ungefähr 12 Segmente hindurch beibehalten haben, nehmen sie ganz allmählich derart an Größe ab, daß die hintersten Blätter nur noch ungefähr halb so groß sind. Hauptsächlich die starke Abschnürung der Bauchwülste ist es, die nebst den langen Borsten den Hinterleib von *Sa.* gegenüber ihrem glatten Vorderleib so scharf abgesetzt erscheinen läßt.

Ventralcirren fehlen und an Stelle der Intercirren finden sich, so wie bei *Ss.*, Seitenorgane (s. unten p. 437).

Subpodiale Papillen kommen zwar bei *Sa. t.* keine zur Ausbildung, aber Anlagen solcher, und zwar reihenförmige, ähnlich wie bei *Ss.* (s. oben p. 390), kommen in den ersten Abdomensegmenten vor, woraus sich schließen läßt, daß auch *Sa.* entweder früher ebensolche seriale subpodiale Papillen besaß wie *Aa.* heute noch, oder aber solche auszubilden bestrebt ist (reliquiäre oder rudimentäre Gebilde?).

b_4) Borsten.

Die Pfriemborsten der thoracalen Notopodien haben kräftige, leicht S-förmig gekrümmte Schäfte und nehmen von vorn nach hinten ganz allmählich an Größe zu. Der strukturierte Teil dieser Borsten läßt zwar ohne weiteres die für alle Ariciiden typischen Spangen und Zähnchen erkennen, aber entfernt nicht so deutlich wie bei *Aricia.* Unsre Gattung gleicht darin mehr *Scoloplos*, daß die Zähnchen winzig sind, und die ventrale Kerblinie der Spangen nur undeutlich zum Ausdruck kommt (Taf. 22, Fig. 1). Die Pfriemborsten der abdominalen Notopodien (Taf. 22, Fig. 2) von *Sa. t.* sind durch ihre bedeutende Größe ausgezeichnet; denn die kleinsten, ventral im Bündel stehenden, sind ebenso lang wie die längsten thoracalen notopodialen, und die größten, dorsal im Bündel stehenden sind fast doppelt so lang wie die größten thoracalen notopodialen. In keiner der andern Gattungen erreichen die Pfriemborsten der abdominalen Notopodien auch nur annähernd eine solche Länge. In Beziehung auf die Struktur dieser Borsten gegenüber den thoracalen, weist dagegen *Sa. t.* einen ähnlichen Gegensatz wie die andern Gattungen auf, den nämlich, daß die Spangen nur einen geringen Teil des Schaftes durchsetzen, und daß die Zähnchen erheblich größer sind.

Wie bei den übrigen Ariciiden, so findet sich auch bei *Sa. t.* in den abdominalen Notopodien ein ventral stehendes Bündel von Gabelborsten (Taf. 22, Fig. 6), und zwar regelmäßig dem ganzen Abdomen entlang, meist in der Zahl von 3—5. Sie sind von sehr verschiedener Länge; aber selbst die längsten sind kaum halb so lang wie die mit ihnen vergesellschafteten Pfriemborsten. Die distalen Schaftenden lassen zwar die

Spangen- und Zähnchenstruktur erkennen, aber nur undeutlich, und ungefähr vom 60. Segment an, ist diese Struktur überhaupt nicht mehr nachzuweisen. Kräftiger als bei allen übrigen Gattungen ist bei *Sa. t.* der Sporn ausgebildet; auch tritt dieser meist dadurch schärfer hervor, daß er, anstatt dem Schaft parallel zu verlaufen, mit ihm einen Winkel bildet. Die Zinken der Gabel sind auffallend lang und im Bereiche der Gabelbasis, ähnlich wie bei *Aa. cuvieri*, aber in viel höherem Grade, leierförmig ausgeschweift. Auffallend ist, daß nebst dem Gabelgrunde nur eine der Zinken mit steifen Haaren besetzt ist. Außer diesen ausgesprochen leierförmigen kommen nun aber auch solche Gabeln vor, wo die Zinken kürzer und in viel geringerem Maße ausgebuchtet sind, und eben diese sind es, wo der Sporn so scharf hervortritt (Taf. 22, Fig. 6 e).

Die Pfriemborsten der thoracalen Neuropodien (Taf. 22, Fig. 3) haben, wie schon oben p. 431 erwähnt wurde, eine von allen übrigen Ariciiden abweichende Stellung. Sie bilden nämlich (abgesehen von den letzten drei dieser Neuropodien) nicht, wie in der Regel, eine hintere Reihe, sondern zwei Bündel, wovon das eine am dorsalen Ende des Fußblattes und das andre in der Mitte seines Einschnittes gelegen ist. Vom 2.—6. Segment sind alle diese Pfriemen ziemlich kräftig, stark S-förmig gebogen, ungefähr halb so lang wie die notopodialen thoracalen, und ihre Zahl beträgt im dorsalen Bündel 5—7, im mittleren 3—5. Vom 7.—16. Segment werden sie schmächtiger und ihre Zahl sinkt in beiden Bündeln auf 2—3 herab. Vom 17.—19. Segment endlich wächst wieder ihre Länge und Stärke und im dorsalen Bündel auch ihre Zahl auf 5—6. In ihrer Struktur stimmen sie mit den notopodialen überein; nur verlaufen, entsprechend der schärferen S-förmigen Krümmung, die Spangen unregelmäßiger. Außer diesen in den beiden Bündeln eingepflanzt stehenden Pfriemen, deren Habitus durchaus mit dem der thoracalen neuropodialen Pfriemen der andern Ariciiden übereinstimmt, hat nun *Sa. t.*, wie gesagt, in den Fußblättern ihrer letzten drei Thoraxsegmenten, also im 17., 18. und 19. Segment (= 16.—18. Neuropod), noch je eine Reihe mit den Haken alternierender Pfriemborsten von ganz anderm Aussehen (Taf. 22, Fig. 3 d). Sie sind nämlich viel kräftiger und länger, und das strukturierte distale Ende biegt in ziemlich scharfem Winkel um, so daß diese Borsten eine große Ähnlichkeit mit den vorderen notopodialen Aciculae darbieten.

Die abdominalen neuropodialen Pfriemborsten (Taf. 22, Fig. 4) haben wie bei den andern Gattungen gerade Schäfte und annähernd die Länge der thoracalen neuropodialen, also ungefähr die halbe Länge der größten abdominalen notopodialen. Hinsichtlich ihrer Struktur

ist hervorzuheben, daß die Spangen nur sehr schwach, daß dagegen die Zähnchen deutlich hervortreten.

Während bei allen übrigen Ariciiden die abdominalen Neuropodien, abgesehen von den Aciculae, nur mit einer Borstenart, und zwar mit ähnlichen Pfriemborsten wie die eben beschriebenen ausgerüstet sind, gesellt sich bei *Sa. t.* zu diesen noch eine Borstensorte, die ich, gemäß ihrer Konfiguration, als Geißelpfriemen bezeichne (Taf. 22, Fig. 5). Sie haben sehr kräftige, an die der Aciculae erinnernde Schäfte, die sich aber distal nur wenig verjüngen und schief abgestutzt in einen kurzen, geißelförmigen Anhang übergehen. Ihre Länge ist annähernd die gleiche wie die der mit ihnen vergesellschafteten normalen Pfriemen, und wie bei diesen, verringert sich diese Länge gegen das Körperende hin in zunehmendem Grade. Bei starker Vergrößerung erkennt man, daß die Verbindung zwischen Schaft und geißelförmigem Anhange nicht etwa auf gelenkiger Verbindung, sondern lediglich auf scharfer Abschrägung und Einknickung des Schaftendes beruht (Taf. 22, Fig. 5 f). Das distale Drittel oder die distale Hälfte des Schaftes bietet dieselbe Struktur dar wie die typischen neuropodialen abdominalen Pfriemen und diese Struktur setzt sich auch auf den geißelförmigen Anhang fort. Hinsichtlich der Zahl überwiegen die Geißelpfriemen; denn es finden sich deren meist 6 in jedem Bündel, wogegen nur 2—3 der gewöhnlichen Pfriemborsten vorhanden zu sein pflegen. Als Eigentümlichkeit verdient noch hervorgehoben zu werden, daß alle diese Borsten der abdominalen Neuropodien nicht, wie in der Regel, in der Mitte oder mehr hinten an der Acicula befestigt sind, sondern im Bereiche ihrer Spitze, und diese Anordnung hat zur Folge, daß die so viel kürzeren Borsten der abdominalen Neuropodien fast ebensoweit über den Leib herausragen wie die so viel längeren der abdominalen Notopodien (Taf. 21, Fig. 6—11). Da die im vorhergehenden beschriebenen Geißelpfriemen bei keiner andern Ariciide vorkommen, so genügen sie allein schon zur Unterscheidung der neuen Gattung oder Art.

Die genuinen Haken von *Sa. t.* (Taf. 22, Fig. 7) stehen in den vorderen und hinteren Neuropodien des Thorax zu je 2—3, und in den mittleren zu je 4—5 Reihen, wobei die hinterste Reihe, der spiraligen Anordnung gemäß, eine Halbreihe bildet. Sie sind durchweg sehr kräftig ausgebildet, besonders in der Mitte des Thorax. Ihre Schäfte sind bald gerade, bald etwas gekrümmt, und in der Mitte am dicksten. Während bei allen übrigen Ariciiden die vogelkopfartig gekrümmten Hakenköpfe auf der convexen Seite in verschieden hohem Grade gekerbt sind, oder doch nur in einzelnen hinteren Segmenten des Thorax diese Kerbung schwer oder gar nicht erkennen lassen, ist bei den Haken von *Sa. t.*, einerlei welcher Region

des Thorax sie auch entnommen werden mögen, keine Spur von Kerbung vorhanden.

Die Aciculae der Notopodien (Taf. 22, Fig. 8) stimmen im wesentlichen mit jenen der übrigen Ariciiden überein, das heißt, sie haben kräftige Schäfte, deren strukturierter Endteil in einem stumpfen Winkel abbiegt. Eigentümlich für *Sa. t.* ist nur, daß dieser Endteil, insbesondere in den vorderen und mittleren Notopodien des Thorax, häufig, anstatt gerade zu verlaufen, spiralig eingerollt ist (Taf. 22, Fig. 8a und b). Die Struktur des Anhanges stimmt vollkommen mit der der notopodialen Pfriemborsten überein. Den Thorax entlang wachsen die Aciculae kontinuierlich bis zur Mitte an Länge, um von da an ebenso wieder an Länge abzunehmen. Aber mit dem Regionenwechsel, ja schon im letzten Thoraxsegment, wachsen die Aciculae unvermittelt nahezu auf die doppelte Länge, die sie ungefähr 7 Segmente hindurch beibehalten. Von da an nehmen sie wieder an Länge ab, und gleichzeitig wird der Endteil immer kürzer und seine Struktur undeutlicher, so daß schon im 60. Segment der Endteil keinen Winkel mehr bildet und nur noch bei starker Vergrößerung Spuren von Zähnchen an ihm wahrzunehmen sind (Taf. 22, Fig. 8g—i). Sowohl im Thorax, als auch im Abdomen, treten die Aciculae in der Zahl von 3—4 auf und bilden im Notopodium ein ventrales Bündel, an

Liste über das Auftreten des Regionenwechsels und Kiemenanfangs bei verschieden großen Exemplaren von *Scolaricia typica*.

Segmentzahl	Länge in cm	Größte Breite in mm	Geschlecht	Regionenwechsel in Segment	Kiemenanfang in Segment
Hinterleib fehlt		1½	?	20	16
Hinterleib fehlt		1¾	?	20	16
176	5	2	?	20	15
Hinterleib fehlt		2	?	20	16
135*	9	2½	?	20	16
190	10	2½	?	21	16
195	10	2½	?	20	16
200	8	2½	?	20	16
Hinterleib fehlt		2½	♀	20	16
Hinterleib fehlt		2¾	♀	20	16
Hinterleib fehlt		2¾	?	20	15
180*	12	3	?	20	16
Hinterleib fehlt		3	?	20	16
Hinterleib fehlt		3	?	21	16
200	14	3½	♀	20	16
250	15	3½	?	20	16
Hinterleib fehlt		4	♀	20	16

* Hinterende regeneriert.

dem das Chätopodium befestigt ist. Die Spitzen der Aciculae ragen frei nach außen. Von den ihnen zum Teil so ähnlichen Pfriemenborsten lassen sie sich stets durch die Stärke ihrer Schäfte und die winklig abgebogenen Endteile unterscheiden.

Wie in der Regel bei unsrer Familie, so sind auch bei *Sa. t.* die neuropodialen Aciculae (Taf. 22, Fig. 9) auf das Abdomen beschränkt und von den notopodialen sehr abweichend. Ihre Schäfte sind nämlich dünn und deren distale, verjüngte, leicht S-förmig gebogenen Enden ohne jede Struktur. Meist sind in jedem Neuropodium 3—4, ja zuweilen sogar 4—6 vorhanden. Als Eigentümlichkeit für unsre Art ist hervorzuheben, daß diese neuropodialen Aciculae annähernd von gleicher Länge sind wie die notopodialen, während bei allen übrigen Ariciiden die notopodialen erheblich länger zu sein pflegen.

b_5) Kiemen.

Wie aus vorstehender Liste hervorgeht, beginnen die Kiemen bei *Sa. t.* unter den 17 verzeichneten Exemplaren sehr verschiedener Größe 15mal im 16. und 2mal im 15. Segment. Diese ziemlich große Konstanz des Kiemenanfanges erinnert an das ähnliche Verhalten von *Aa. foetida* und kontrastiert sehr mit dem entgegengesetzten von *Ss. armiger*. Die ersten Kiemen sind winzig und cirrusförmig; sie wachsen aber rasch, indem sie sich zugleich abplatten und Lanzettform annehmen. Schon im Anfange des Abdomens erreichen sie ihre Maximallänge, die sie bis zum letzten Drittel dieses Körperteils beibehalten, um von da an wieder an Länge abzunehmen (Taf. 19, Fig. 9 und 10 und Taf. 21, Fig. 4 bis 11). Das Größenverhältnis zwischen Dorsalcirren und Kiemen ist folgendes: Im Thorax sind die Dorsalcirren größer als die Kiemen; im Abdomenanfang verhalten sich die beiderlei Anhänge in ihrer Länge ähnlich; weiterhin im Abdomen dagegen nehmen die Dorsalcirren so viel rascher an Länge ab, daß sie ungefähr im letzten Abdomendrittel, wo auch die Kiemen kleiner werden, nur noch halb so lang wie diese sind. Auch die Kiemen von *Sa. t.* haben zwar eine dorsale Stellung, rücken aber nie so nahe an die Medianlinie heran wie bei *Aa.* und *Ss.*, so daß ein größerer Teil des Rückens frei bleibt, wenn auch entfernt kein so großer wie bei *Nainereis* und *Theostoma*. Es nimmt daher in Beziehung auf diese Kiemenanordnung *Sa. t.* eine Mittelstellung zwischen *Aa.* und *Ss.* einer- und *Ns.* und *Tma.* anderseits ein. Und in dieser Hinsicht ist es von Interesse, daß unsre Gattung auch die offenbar von der Kiemenstellung abhängigen dorsalen Flimmerwülste (vgl. das nächste Kapitel) bis zu einem gewissen Grade ausgebildet zeigt, jene Wülste,

die *Aa.* und *Ss.* fehlen, bei *Ns.* und *Tma.* dagegen einen so hohen Ausbildungsgrad erreichen. Was die Struktur der Kiemen betrifft, so sei nur erwähnt, daß sie auch bei *Sa. t.* mit einer medialen und lateralen Cilienreihe besetzt sind, die nur die mit Tangorezeptoren erfüllte Spitze des Organs frei lassen, sowie, daß in ihrem Innern zwei Blutgefäße (oder Blutlacunen) verlaufen, die durch zahlreiche Quergefäße miteinander verbunden sind.

c) Dorsale Flimmerwülste.

Von jeder Kieme geht sowohl laterad als auch mediad, also von den Stellen, wo sie bewimpert ist, ein Zipfel ab, deren jeder mit ebensolchen Cilien besetzt ist wie die Kieme selbst (Taf. 19, Fig. 9 und 10). Der laterad von der Kieme zum Dorsalcirrus hin verlaufende Zipfel ist, entsprechend dem geringen Abstande zwischen diesen beiden Organen, nur kurz; der von Kieme zu Kieme gerichtete dagegen ist lang; denn er reicht je bis zur dorsalen Medianlinie. Dadurch entstehen nun vom Anfange des Abdomens an, das heißt von da an, wo die Kiemen ihre volle Ausbildung erreicht haben, von Segment zu Segment sich wiederholende Querleisten, die, abgesehen von dem medianen Verbindungsstücke der zwei Zipfel, bewimpert sind. Bei *Ns.*, wo diese Querleisten viel kräftiger ausgebildet sind, und wulstartig hervorragen, erstreckt sich die Bewimperung auf den ganzen Wulst; nur zwischen Wulst und Kieme bleibt in der Regel ein kleiner von Cilien freier Zwischenraum; in der Regel; denn in einzelnen Fällen war kein solcher von Cilien freier Zwischenraum zu erkennen. Bei *Tma.* aber sind die Wülste durchaus unabhängig von den Kiemen; denn sie enden beiderseits abgerundet in ziemlicher Entfernung von den Kiemen. Es kann demnach kaum einem Zweifel unterliegen, daß, wie oben p. 234 näher ausgeführt worden ist, dieses verschiedene Verhalten der genannten Gattungen eine Entwicklungsreihe der dorsalen Flimmerwülste darstellt. Speziell das Verhalten von *Sa. t.* ist aber deshalb von besonderem Interesse, weil es zeigt, daß die zu so selbständigen Organen gewordenen Flimmerwülste ursprünglich nichts andres als bewimperte Ausläufer der Kiemen darstellten.

d) Seitenorgane.

An der Stelle, wo bei *Aricia* ein Intercirrus vorhanden ist, also zwischen Notopod und Neuropod, hat *Scolaricia* ebenso wie *Scoloplos* ein Seitenorgan (Taf. 21, Fig. 12—16 und 19). Ganz so wie bei den Capitelliden, stellen sich diese Organe als mit steifen Sinneshaaren besetzte Hügel dar, die im Thorax retractil sind, im Abdomen dagegen frei stehen. Auch

in der Struktur herrscht nahezu vollständige Übereinstimmung zwischen diesen Organen unsrer Gattung und jenen der Capitelliden, so daß ich hier nicht weiter darauf eingehe.

e) Regionenwechsel.

Oben p. 256 wurde dargestellt, wie sich der Regionenwechsel im Genus *Aricia* je nach den Arten bald plötzlich oder fast plötzlich, bald allmählich oder sehr allmählich, also innerhalb der Art auf die eine, oder die andre Weise konstant vollzieht; ferner wurde oben p. 399 ausführlich beschrieben, wie ganz im Gegensatze hierzu, bei *Scoloplos armiger* der Regionenwechsel durchaus unkonstant ist, indem er unabhängig von Größe, Geschlecht und Fundort je nach den Individuen bald plötzlich, bald allmählich erfolgt. *Sa. t.* verhält sich nun in dieser Hinsicht den Arten von *Aa.* ähnlich, indem der Regionenwechsel bei allen Individuen gleicherweise plötzlich stattfindet, und zwar der oben p. 435 abgedruckten Liste zufolge, unabhängig von der Größe der Tiere, konstant im 20. oder im 21. Segment. Implicite folgt daraus, daß bei unsrer Art von einer gewissen Größe an keine weitere Umwandlung abdominaler in thoracale Segmente erfolgt.

Unter Fig. 13, Taf. 19 habe ich im Profil fünf Segmente eines erwachsenen Tieres zur Illustrierung des Regionenwechsels abgebildet. Das Neuropodium des 20. Segments endet in zwei Flößchen, zwischen denen nebst den Pfriemborsten die für das Abdomen charakteristischen Geißelpfriemen herausragen, und der Bauchwulst hat bereits die scharfe Blattform; dieses Neuropodium ist demnach ein typisch abdominales, und zwar das erste abdominale. Das Neuropodium des 19. Segments weist noch einen ähnlich blattförmigen Bauchwulst auf; an Stelle der beiden Flößchen ist aber eine Papille getreten, und zwischen Papillen und Bauchwulst stehen mehrere Pfriemborsten sowie eine Anzahl Haken. Im Einklange mit dem von mir adoptierten Kriterium für die Unterscheidung der Regionen, muß daher dieses 19. Segment trotz seines teilweise noch abdominalen Verhaltens schon zum Thorax gezählt werden. Im 18. Segment endlich, sehen wir an Stelle des ausgedehnten blattförmigen Bauchwulstes ein oval-kissenförmiges Fußblatt, darüber eine Papille, und dazwischen mehrere Pfriemborsten und Haken, also ein typisch thoracales Segment. Erinnert man sich, daß die Papille nur in den letzten 3—4 thoracalen Segmenten vorkommt und den dorsalen Teil des gespaltenen Fußblattes repräsentiert, so gewinnt man den Eindruck, daß hier die in die beiden Flößchen endenden Teile des abdominalen Neuropods der Papille, oder dem dorsalen Abschnitte des Fußblattes, und der Bauchwulst dem ventralen Abschnitte dieses Blattes entsprechen.

f) Segmentale Wimperhügel.

Wie schon oben p. 400 hervorgehoben wurde, sind die segmentalen Wimperhügel von *Scolaricia* und *Scoloplos* dadurch von hohem Interesse, daß sie zwischen den extremen Zuständen, das heißt zwischen dem ursprünglichen Verhalten von *Nainereis* und *Theostoma* einer- und dem stark modifizierten von *Aricia* anderseits eine Mittelstellung einnehmen. Im Einklang mit den der dorsalen Medianlinie näher gerückten Kiemen sind nämlich bei *Sa.* und *Ss.* auch die bei *Ns.* und *Tma.* ganz seitlich und frei stehenden Hügel dieser Linie näher gerückt und werden von distinkten Hautverdickungen oder Hautschilden umgeben. Während nun bei *Ss.* diese so genäherten Hügel noch ganz frei liegen, und der Hautschild auf eine zwischen den Hügeln hinziehende Hautbrücke beschränkt ist, sind bei *Sa.* die Hügel schon etwas eingesunken, und der sie teilweise bedeckende Hautschild hat schon eine ähnliche Form wie die Anker der *Aa.*, wo die Hügel, wenigstens bei den ausgebildeten Tieren, ganz in die Tiefe gerückt sind. Bei *Sa.* ist das Einsinken der Hügel noch so wenig vorgeschritten, daß sie bei konservierten Tieren, infolge der Kontraktion der Hautschilde, stets frei zu liegen kommen; untersucht man aber lebende Tiere, so kann man sich davon überzeugen, daß die Hügel von den Rändern des Hautschildes klappenartig bedeckt werden. Die ersten Hügel (Taf. 19, Fig. 9 und Taf. 21, Fig. 16 und 17) fand ich in der Regel im letzten Thorax- oder im ersten Abdomensegment, von wo ab sie regelmäßig bis zum Körperende in abnehmender Größe aufeinanderfolgen. Im gegebenen Segment haben sie ihre Lage wie bei den andern Gattungen, nämlich an dessen Vordergrenze, oder doch im Bereiche dieser.

g) Nephridien und Genitalorgane.

Bei *Sa. t.* beginnen die Nephridien (Taf. 21, Fig. 19) meist im 23. Segmente und lassen sich ungefähr bis zum letzten Drittel des Abdomens nachweisen. Wie bei den andern Gattungen erreichen die äußeren Mündungen dieser Nephridien, die auch hier an den hinteren Basen der Bauchwülste gelegen sind, bei geschlechtsreifen Tieren, und zwar besonders bei den ♀, eine bedeutende Größe, so daß es keinem Zweifel unterliegen kann, daß auch die Nephridien von *Sa.* im Dienste der Geschlechtstätigkeit stehen. Die Nephridioporen oder Genitalporen (Taf. 19, Fig. 14 und Taf. 21, Fig. 19) führen zunächst in einen erweiterten Abschnitt und weiterhin in das eigentliche Nephridium, das wie bei den andern Gattungen das Septum durchbricht, um im Cölom des vorhergehenden Segmentes mit seinem Trichter zu münden.

Geschlechtsreife Tiere fanden sich vom Monate Dezember bis zum Monate Mai, und im Juni erhielt ich schon 2—3 cm lange Junge.

4. Genus: *Nainereis* Blainville, 1828.

Nais: Fabricius (80, p. 315). Gmelin, Systema Naturae, p. 3122, fide Quatrefages (65, II, p. 287).

Nainereis: Blainville (28, p. 490), Fauvel (07, p. 16). Mc Intosh (10, p. 516). Moore (10, p. 262 und 264).

Aricia: Grube (40, p. 69 und 55, p. 112). Quatrefages (65, II. p. 284). Panceri (75, p. 28). Hansen (81, p. 18). Mc Intosh (85, p. 353). Carus (85, p. 254). de Saint-Joseph (98, p. 360). Verrill (00, p. 651). Whiteaves, Geol. Survey Canada No. 722, p. 79, fide Mc Intosh (10, p. 518).

Scoloplos: Örsted (42, p. 125 und 43, p. 48). Stimpson, Annal. Grönl. Proc. Acad. Nat. Sc. Philad., p. 140, fide Mc Intosh (10, p. 518). Quatrefages (65, II, p. 287). Gravier (09, p. 646).

Aricia (*Scoloplos*): Leuckart (49, p. 198). Grube (51, p. 68 und p. 135 und 78, p. 105).

Theodisca: Müller, Fr. (58, p. 216). Claparède (64, p. 43 und 68, p. 310). Panceri (75, p. 28). Carus (85, p. 254). Cunningham und Ramage (87, p. 642). Lobianco (93, p. 25). Fauvel (11, p. 412).

Anthostoma: Schmarda (61, p. 61 und 62). Quatrefages (65, II, p. 289 und 290). Kinberg (66, p. 337). Webster, Annelids from Bermuda, Bull. U. S. Nat. Mus. 1884, p. 321, fide Treadwell (02, p. 203). Treadwell (02, p. 203).

Lacydes Kinberg (65, p. 252 und 58—10, p. 63).

Naidonereis: Malmgren (67, p. 205). Mc Intosh, Rep. Brit. Ass. 1868, p. 338, fide Mc Intosh (10, p. 518). Mc Intosh (78, p. 504). Webster und Benedict (87, p. 738). Mc Intosh (05, p. 48). Southern (10, p. 234).

Scoloplos (*Nainereis*): Mesnil und Caullery (98, p. 143). de Saint-Joseph (06, p. 167). Fauvel (09, p. 2).

Theodisca (*Anthostoma*) Mc Intosh (05a, p. 63).

Diagnose:

Kleine, mittelgroße und sehr große, vorn plump erscheinende Ariciiden mit breitem, schaufelförmigen Kopflappen. Nur das erste Segment, das Mundsegment, ist borstenlos. Der Rüssel erscheint je nach dem Grade der Ausstülpung und je nach der Größe oder dem Alter der Tiere lappig, blumenkronenartig oder baumförmig verzweigt.

Anus mit vier seitlich ventral, paarweise übereinander gelegenen, annähernd gleich langen, cirrusförmigen Uriten. Bei Tieren mit regeneriertem Hinterende ist deren Form und Zahl stark variierend. Infolge des geringen Unterschiedes zwischen den hinteren thoracalen und vorderen abdominalen Neuropodien, tritt der Gegensatz der beiden Körperregionen nicht scharf hervor. Der Regionenwechsel erfolgt fast plötzlich. Die Kiemen sind erheblich länger als die Dorsalcirren. Dadurch, daß die Kiemen seitlich, oder doch nicht weit dorsad gerückt stehen, bleibt eine breite Rückenfläche frei. Die fleischig dicken und kräftig vorspringenden Fußblätter der thoracalen Neuropodien sind mit einer podialen Papille besetzt. Ihre Bürsten bestehen entweder vorwiegend aus genuinen Haken, oder aber aus Pfriemhaken. Die abdominalen Neuropodien sind wenig vom Leibe abgeschnürt und ihre Bauchwülste wenig vorspringend. Die Gabelborsten beginnen schon im Thorax. Intercirrus und Ventralcirrus fehlen. Die dorsalen Flimmerwülste sind dank der breiten Rückenfläche sehr kräftig ausgebildet. Die segmentalen Wimperhügel liegen in weitem gegenseitigen Abstande frei vor den Kiemen. Sie beginnen entweder in der Mitte oder gegen Ende des Thorax. Zahlreiche metamer angeordnete Statocysten-Paare im Bereiche oder auf der Höhe der Kiemen im Thorax.

Geschichte des Genus.

Unter dem Namen *Nais quadricuspida* wurde durch Fabricius (80, p. 315) im Jahre 1780 aus Grönland die erste zu unsrer Gattung gehörige Art beschrieben. Verschiedene Angaben in dieser Beschreibung sind zwar verfehlt, insbesondere hat Autor, wie das ja infolge der eigentümlichen Stellung ihrer podialen Anhänge auch mit andern Ariciiden vorgekommen ist, die Rückenseite des Tieres für die Bauchseite gehalten, aber andre Angaben sind wieder so zutreffend, daß die Diagnose auch heute noch teilweise ihre Geltung behält.

Lediglich auf diese Beschreibung von Fabricius gestützt, erkannte Blainville (28, p. 490), ungefähr 5 Jahrzehnte später, daß die Art nichts mit *Nais* zu tun habe und schuf deshalb dafür den Genusnamen *Nainereis*. Auch erkannte er, daß Fabricius irrtümlicherweise die Bauchseite für die Rückenseite gehalten hatte.

Wiederum aus Grönland wird *Ns. quadricuspida* aufgeführt durch Örsted, und zwar zunächst (42, p. 125) unter dem Namen *Scoloplos minor*, und nachdem er sich davon überzeugt (43, p. 48), daß es dieselbe Art war, die Fabricius vorgelegen hatte, unter dem Namen *Scoloplos*

quadricuspida. Ich habe schon oben p. 373 bei der Darstellung des Genus *Scoloplos* betont, welchen Rückschritt es darstellte, daß Örsted die durch Blainville so glücklich getroffene Scheidung der Genera *Scoloplos* und *Nainereis* nicht angenommen, dagegen beide wieder unter dem Namen *Scoloplos* vereinigt hat.

Einen weiteren Rückschritt machte sodann Leuckart, der Exemplare von *Ns. quadricuspida* aus Island erhalten hatte, indem er diese Art nun gar dem Genus *Aricia* einreihte, *Scoloplos* als Untergattung in Klammern beifügte, und überdies den Speciesnamen *quadricuspida* in *quadricuspidata* umänderte. Dieses Vorgehen Leuckarts ist um so unverständlicher, als er seine Darstellung mit den Worten eröffnet: »Schon Örsted hat in der *Nais quadricuspidata* Fab. eine Aricine erkannt, die mit dem *Lumbricus armiger* Müller eine große Ähnlichkeit hat und auch mit diesem unter dem Genusnamen *Scoloplos* Blainv. zusammengestellt wurde. Durch eigene Untersuchung habe ich mich von der Richtigkeit dieser Gruppierung überzeugt.« Gefördert wurde dagegen die systematische Einsicht in die Arten unsres Genus dadurch, daß Leuckart zuerst auf die Ringelung und Zähnelung der Pfriemborsten hinwies und zutreffend die für die Species *Ns. q.* so charakteristischen, mit zwei stumpfen Zähnen endigenden Haken beschrieb.

Auch Grube führte, offenbar Leuckart folgend, dieselbe Art (51, p. 68) als *Aricia* (*Scoloplos*) *quadricuspis* auf.

Erst im Jahre 1840 wurde die zweite zu unserm Genus gehörige Art, und zwar jene, die, wie wir weiterhin sehen werden, die typische Art zu bilden haben wird, nämlich *Nainereis laevigata*, durch Grube (40, p. 69) im Mittelländischen Meere, und zwar im Golf von Neapel aufgefunden, aber, unter vollständiger Verkennung ihrer Abweichungen vom Genus *Aricia*, als der *Aa. latreillei* Aud u. Edw. zugehörig erachtet. Es ist das um so auffallender, als Grube selbst die Charaktere, die für *Nainereis* gegenüber *Aricia* hauptsächlich in Betracht kommen, nämlich den abgerundeten Kopflappen, den lappigen, tief eingeschnittenen Rüssel und die glatten Fußblätter der thoracalen Neuropodien scharf hervorhob. Teilweise beruht allerdings die falsche Einreihung auf einem Mißverständnisse, indem Grube der Meinung war, *Aa. latreillei* habe, weil Audouin und Edwards das in der Artbeschreibung nicht ausdrücklich wiederholt hatten, keine serialen Papillen an den neuralen Fußblättern, ähnlich jenen der *Aa. cuvieri*, wogegen Audouin und Edwards den Besitz solcher durchaus zutreffend schon in die Genusdiagnose von *Aa.* mit aufgenommen hatten.

In einer folgenden Publikation korrigiert Grube (55, p. 112) selbst

diesen Irrtum wenigstens zum Teil, indem er für die früher mit Unrecht auf *Aa. latreillei* bezogenen Tiere, den neuen Artnamen *Aa. laevigata* einführt. Ich sage: zum Teil, weil GRUBE zwar in einer für die damalige Kenntnis vorzüglichen Diagnose unsrer Art ihren breiten Kopflappen, sowie ihren Mangel serialer Papillen an den thoracalen Neuropodien wiederum richtig betont, aber sie trotzdem auch wieder jenem Genus einreiht, das durch einen spitzen Kopflappen und durch den Besitz serialer Papillen längst durch AUDOUIN und EDWARDS als *Aricia* charakterisiert worden war. GRUBE hätte unsre Art einem andern Genus zuteilen müssen, und welches hätte dafür geeigneter sein können als jenes, das damals schon für eine andre Ariciide mit breitem Kopflappen und serialer Papillen entbehrenden thoracalen Neuropodien, nämlich für *Ns. quadricuspida* geschaffen war, also das Genus *Nainereis*?

Unter den von FRITZ MÜLLER (58, p. 216) von der Insel Sa. Catherina an der brasilianischen Küste flüchtig beschriebenen Anneliden figuriert auch die neue Gattung *Theodisca* (*Tca. aurantiaca*), die sich im Baue der Podien *Aa.* anschließen, aber durch ihren einzig dastehenden Rüssel, der dendritisch in zahlreiche fingerförmige, mit Flimmerepithel bedeckte Lappen zerschlitzt ist, generisch unterscheiden sollte. Weiterhin, p. 459, werde ich zeigen, daß der Rüssel von *Nainereis*, insbesondere bei den größeren Individuen ganz ähnlich zerschlitzt erscheint, und da auch, wie aus den entsprechenden Abbildungen MÜLLERS hervorgeht, die Podien und Uriten von *Tca. a.* durchaus jenen von *Ns.* ähnlich sind, so muß *Tca.* fortan als Synonym von *Ns.* angesehen werden.

Ariciiden mit ganz ähnlichem Rüssel wie der von MÜLLERS *Tca.* wurden wenige Jahre später durch SCHMARDA (61, p. 61 und 62) ebenfalls als neue Gattung, nämlich als *Anthostoma* beschrieben, und zwar als *Ama. hexaphyllum* vom Vorgebirge der guten Hoffnung, und als *Ama. ramosum* von Jamaika. Obwohl die SCHMARDAschen Beschreibungen unzureichend sind, so läßt sich doch aus ihnen und aus den Habitusfiguren ohne weiteres erkennen, daß wir zum Genus *Ns.* gehörige Arten vor uns haben. Nur eine Angabe SCHMARDAS wäre geeignet Zweifel zu erregen, nämlich die, daß *Ama. hexaphyllum* einen spitzen Kopflappen habe. MC INTOSH, der diese Art später genauer untersucht hat (s. unten p. 480), nennt zwar ihren Kopflappen ebenfalls konisch, aber auch platt, und bei jungen Tieren soll er breiter sein als bei Erwachsenen. Und TREADWELL, der *Ama. ramosum* eingehender beschrieben hat (s. unten p. 481), nennt den Kopflappen dieser Art (über den SCHMARDA zwar im Text keine Angabe machte, jedoch ziemlich spitz abbildete) rund, fast halbkreisförmig. Wenn man sich erinnert, was ich oben p. 159 über die hohe Kontraktilität des

Kopflappens gesagt habe, insbesondere über dessen Formveränderungen im konservierten Zustande, so erscheinen solche Widersprüche in den Angaben erklärlich. Ich habe denn auch nach alledem keinen Anstand genommen, auch *Ama.* als Synonym von *Ns.* aufzuführen, und zwar haben sich die beiden Schmardaschen Arten als Synonyme der typischen Art (vgl. p. 480 u. 481) erwiesen. Die generische Zusammengehörigkeit von *Tca.* und *Ama.* hat auch Carus (63, p. 441) schon vermutet; denn er hat in seinem Handbuche neben *Theodisca* F. Müller (*Anthostomum* Schmarda?) gesetzt, und gleiches gilt von Claparède; denn in seiner Beschreibung der *Tca. anserina* von Port Vendres (64, p. 43) sagt er:

»Les *Theodisca* ont été characterisées par M. Fr. Müller d'une manière très laconique, comme des Aricies à trompe divisée en lobes dendritiques. Bien que les ramifications de la trompe soient plus simples chez l'espèce décrite ici que chez la *T. aurantiaca* Fr. Müller, je ne doute pas que les deux espèces n'appartiennent à un seul et même genre, auquel il faudra peut-être réunir les *Anthostoma* Schmarda.«

Wäre Claparède zur Zeit der Niederschrift seiner Glanures die Tatsache bekannt gewesen, daß, schon ungefähr zwei Jahrzehnte vor der Errichtung der Genera *Tca.* Müller und *Ama.* Schmarda, Grube aus dem Mittelmeer Ariciiden mit tief zerschlitztem Rüssel beschrieben hatte, dann würde er wohl nicht verfehlt haben, auch die Zusammengehörigkeit von Grubes *Aa. laevigata*, also *Ns. laevigata* einer- und der Genera *Tca.* und *Ama.* anderseits zu vermuten, um so mehr, als ich weiterhin p. 481 zeigen werde, daß Claparèdes *Tca. anserina* mit der Grubeschen Species *Ns. laevigata* identisch ist.

Daß Kinberg (66, p. 337) für Schmardas Genus *Anthostoma* (= *Nainereis*) durchaus willkürlich die Familie der Anthostomea errichtet hat, mußte schon oben p. 267 erwähnt werden. Gleichzeitig spaltete er aber auch das Genus *Anthostoma* Schmarda, indem er eine im Bereiche der Vancouver-Insel aufgefundene neue Art, nämlich das unten p. 498 revidierte *Ama. dendriticum*, unter *Anthostoma* (Schmarda) s. str. aufführte und hinzufügte: »*Anthostoma ramosum* Schmarda ad genus novum aliud fortasse pertinet.« Die Charakterisierung des *Anthostoma* (Schmarda) s. str. aber lautet: »setae capillares; aciculae subrectae, in parte anteriore corporis numerosae.« Diese absolut nichtssagende Diagnose konnte auch zur Zeit, wo sie niedergeschrieben worden ist, nicht den geringsten Anlaß dafür bieten, das Genus *Anthostoma* Schmarda zu emendieren.

Von den oben erwähnten willkürlich errichteten neuen Gattungen Kinbergs (65, p. 252 und 57—10, p. 63) war es nur dank der posthum durch Theel publizierten Fortsetzung von Fregatta Eugenias Reise auf Grund der guten Abbildungen möglich, in *Lacydes* eine *Nainereis*

zu erkennen, und zwar eine zur typischen Art gehörige (vgl. unten p. 482).

In erfreulichem Gegensatze zu KINBERGS Vorgehen wurde fast gleichzeitig von seinem Landsmanne MALMGREN (67, p. 205) endlich die FABRICIUSsche Art unter dem allein passenden Genusnamen BLAINVILLES aufgeführt. Nur verbesserte MALMGREN *Nainereis* in *Naidonereis*, eine Verbesserung, die wir, so gerechtfertigt sie auch sprachlich sein mag, nach den heute maßgebenden Normen für die Nomenklatur nicht zulassen dürfen.

Von neuem beschrieb CLAPARÈDE (68, p. 310) unter dem Genusnamen *Theodisca* eine Ariciide, und zwar *Tca. liriostoma*, aus dem Golfe von Neapel. Auch in diesem Falle war CLAPARÈDE noch unbekannt, daß GRUBE vom gleichen Orte schon *Theodisca* ähnliche Tiere beschrieben hatte, ja er entfernte sich sogar wieder von seiner früher gewonnenen richtigen Vermutung der Synonymie von *Tca.* und *Ama.* so weit, daß er die durchaus unzutreffende Bemerkung machen konnte: »Les *Anthostoma* de SCHMARDA, qui ont aussi la trompe digitée, se rapprochent beaucoup plus par la conformation des rames pédieuses du genre *Aricia* que du genre *Theodisca*.« Ich werde weiterhin p. 482 den Nachweis zu führen haben, daß ebenso wie *Tca. anserina* auch *Tca. liriostoma* mit der GRUBEschen *Ns. laevigata* identisch ist.

Eine durch die Form des Rüssels, des Kopflappens, der Uriten und Podien wohl charakterisierte *Nainereis* erhielt GRUBE (77, p. 105) aus Japan. Aber auch in diesem Falle führt er die neue Art unter dem Namen *Aricia* (*Scoloplos*) *fuscibranchis* auf.

Daß *Aricia armata* Hansen (81, p. 18) eine zu *Nainereis* gehörige Art darstellt, darauf haben schon MESNIL und CAULLERY (98, p. 143) hingewiesen; ich werde weiterhin p. 483 zeigen, daß diese Art mit *Ns. laevigata* synonym ist. Gleiches geschah von den beiden genannten Autoren (98, p. 143) in Beziehung auf *Aricia platycephala* MCINTOSH (85, p. 353) und auch in dieser habe ich ein Synonym von *Ns. laevigata* erkannt. Die Beschreibung dieser Art ist insofern für die Gattung von Interesse, als hier MC INTOSH zum erstenmal darauf hinweist, wie den Pfriemborsten ähnliche Borsten durch Abbrechen ihrer Spitzen hakenähnlich werden können.

MESNIL und CAULLERY hielten dafür, daß auch der von MC INTOSH (85, p. 355) beschriebene *Scoloplos kerguelensis* zu *Nainereis* gehöre, worin ich aber mit den beiden Autoren nicht übereinzustimmen vermag (vgl. oben p. 380).

An der nordamerikanischen Ostküste wurde unsre Gattung durch

Webster und Benedict (87, p. 738) aufgefunden. Sie beschreiben speziell *Naidonereis quadricuspida* in zeitgemäß zutreffender Weise.

Die von Cunningham und Ramage (87, p. 642) von der schottischen Küste unter dem Namen *Theodisca mamillata* beschriebene Ariciide ist, wie ich unten p. 496 nachweisen werde, nichts andres als *Nainereis quadricuspida*.

Als *Theodisca* wurde unsre Gattung auch durch Lobianco (93, p. 25) aufgeführt. Er gibt eine gute Genusdiagnose und vervollständigt ferner Claparèdes Beschreibung von *Tca. liriostoma* (= *Nainereis laevigata* Grube).

Unter dem Namen *Aricia laevigata* beschrieb de Saint-Joseph (98, p. 360) die Grubesche Species von der französischen Küste. Er erweiterte in vielen Punkten die bisherige Kenntnis und vertrat die Ansicht, daß *Aa. l.* den *Scoloplos*-Arten, nämlich *Ss. armiger* Müller, *Ss. kerguelensis* Mc Intosh, *Ss. quadricuspida* Fabricius sowie auch *Aricia mülleri* de Saint-Joseph und *Aa. örstedi* Claparède nahe stehe. Daß diese Ansicht, abgesehen von *Aa. quadricuspida*, nicht zutrifft, ergibt sich aus allem Vorhergehenden. In Beziehung auf *Aa. örstedi* vgl. unten p. 504.

In der in derselben Abhandlung enthaltenen Beschreibung der *Aricia mülleri* Rathke (= *Scoloplos armiger* O. F. Müller, vgl. oben p. 375) macht de Saint-Joseph (98, p. 358), im Anschlusse an die Schilderung des Rüssels, Bemerkungen über die Existenzberechtigung der Genera *Anthostoma* Schmarda und *Theodisca* Fr. Müller, deren wir an dieser Stelle zu gedenken haben. Er sagt nämlich:

«La trompe extroversée a 8 ou 10 gros lobules, ce qui doit faire penser comme l'a du reste indiqué Sars, que le genre *Anthostoma* Schmarda et peut-être le genre *Theodisca* Müller doivent être supprimés. Ces lobules nombreux de la trompe existent probablement chez tous les Ariciens, et Claparéde les figure chez l'*Aricia foetida* Clpd.«

Ich stelle zunächst richtig, daß Sars (43, p. 41) zwar allerdings erwähnt, daß Claparède ähnliche Rüssel wie der von *Ss. armiger*, aber mit »fingerförmigen Lappen«, bei *Tca.*, und daß ferner Schmarda ähnliche Rüssel, aber mit »verzweigten Lappen«, bei *Ama.* beobachtet hatten, daß aber Sars keineswegs andeutete, daß wegen dieser Ähnlichkeit der Rüssel (deren Unterschiede er ja zugleich treffend hervorhebt) die Genera *Tca.* und *Ama.* zu unterdrücken wären. Wie sich aus allem Vorhergehenden ergibt, kann ich mich ja damit, daß diese beiden Gattungen einzuziehen seien, nur durchaus einverstanden erklären, aber keineswegs hat das wegen der Ähnlichkeit ihrer Rüssel mit jenen von *Aa.* und *Ss.* zu geschehen; denn bei diesen beiden Gattungen ragen wohl die Rüssel zuweilen lappig hervor, erscheinen dagegen niemals verzweigt. Wohl gibt

es aber noch eine andre Gattung, deren Rüssel im vorgestreckten Zustande verzweigt erscheinen kann, nämlich *Nainereis*, und zugunsten dieser allein, die überdies der Errichtung nach die Priorität hat, sind die Genera *Tca.* und *Ama.* einzuziehen.

Nahezu gleichzeitig erschien Mesnil und Caullérys Ariciiden-Revision (98, p. 141), von der wir schon oben p. 268 und p. 277 hervorzuheben hatten, wie durch sie zum erstenmal nicht nur die Familie scharf definiert, sondern auch die Gattungen annähernd wieder in ihren natürlichen, durch Blainville ursprünglich so trefflich gezogenen Grenzen rehabilitiert wurden. Annähernd, weil die beiden Autoren insofern noch auf dem falschen bisherigen Pfade verblieben waren, als sie das Blainvillesche Genus *Nainereis* zu einem Untergenus von *Scoloplos* herabgedrückt hatten. Wie wenig zutreffend das war, und einen wie hohen Anspruch im Gegenteil der Blainvillesche Name auf die Dignität einer Gattung hatte, dafür soll meine nachfolgende Beschreibung von *Ns. laevigata* den Nachweis erbringen.

Wiederum unter dem Namen *Aricia*, und zwar als *Aa. setosa* wurde unsre Gattung von Verrill (00, p. 651) aufgeführt. Unten p. 484 wird gezeigt werden, daß diese Art ein Synonym von *Ns. laevigata* darstellt.

Es war in hohem Grade wünschenswert, daß die von Schmarda so flüchtig beschriebenen *Anthostoma* wieder aufgefunden und eingehender untersucht würden. Treadwell (02, p. 203) kam nun in die Lage, *Ama. ramosum* Schmarda sowie eine neue Art, *Ama. latacapitata* aus Porto Rico, untersuchen zu können. Aber wir erfahren leider durch diesen Autor nicht viel mehr, als wir schon gewußt hatten. Nur eine Angabe ist, wie schon oben p. 443 hervorzuheben war, für die Identifizierung von *Ama.* mit *Ns.* von Bedeutung, nämlich die, daß die genannten beiden *Ama.*-Arten (die, wie unten p. 481 u. 485 nachgewiesen wird, beide mit *Ns. laevigata* synonym sind) einen breiten Kopflappen haben.

Bald darnach wurde auch die zweite von Schmarda aufgeführte *Ama.*-Art, nämlich *Ama. hexaphyllum*, in dem durch Gilchrist in Südafrika gesammelten Polychätenmaterial durch Mc Intosh (05a, p. 63) aufgefunden, und durch dieses Autors Darstellung, insbesondere durch seine Angaben über die schwankende Zahl der Rüssellappen, über die Podien und Borsten sowie endlich über die vier Uriten, erfahren wir genug, um die Synonymie von *Anthostoma* und *Nainereis* ein für allemal stabilieren zu können. Mc Intosh selbst näherte sich dieser Einsicht, indem er die Schmardasche Art als *Theodisca* (*Anthostoma*) *hexaphyllum* aufführte. Nur eine Angabe dieses Autors könnte der Identifizierung der beiden Genera im Wege stehen, nämlich die, daß der Kopflappen einen platten, konischen Fortsatz bilde;

aber wie ich schon oben p. 443 demgegenüber geltend gemacht habe: diese Angabe verliert dadurch viel von ihrem Gewichte, daß Mc Intosh bei einem kleineren Individuum den Kopflappen stumpf und breiter als bei dem erwachsenen fand, und daß die typische Form des sehr contractilen Kopflappens bei konservierten Tieren häufig modifiziert erscheint.

Noch ein zweites Mal wurde die Grubesche Art *Ns. laevigata* durch de Saint-Joseph (06, p. 167) von der französischen Küste, und zwar als Untergattung des Genus *Scoloplos* im Sinne von Mesnil und Caullery beschrieben. Nach einer eingehenden Schilderung des Rüssels sagt Autor:

»La forme de la trompe ferait rentrer la *N. laevigata* dans le genre *Theodisca* Fr. Müller si ce genre devait être maintenu; mais, comme je l'ai indiqué ailleurs, je préfère ne pas donner à la forme de la trompe chez les Ariciens un caractère générique, ce qui fait disparaître les genres *Theodisca* et *Anthostoma* (digitations de la trompe pennées) Schmarda. Adoptant la classification de Mesnil et Caullery, je crois qu'il faut ranger l'*Aricia laevigata* dont la rame ventrale n'a pas le bord festonné, dans le sous-genre *Nainereis* Blv. sensu Mesn. et Caull. comprenant les *Scoloplos* à tête arrondie.«

Demgegenüber kann ich nur, im Einklang mit dem kurz zuvor Gesagten, wiederholen, daß *Tca.* und *Ama.* nicht etwa zugunsten von *Scoloplos*, sondern zugunsten von *Nainereis* einzuziehen sind.

Von Interesse ist, daß de Saint-Joseph in dieser Arbeit zum erstenmal das Vorkommen sehr großer, nämlich bis 23 cm langer Exemplare von *Ns. laevigata* erwähnt, indem es, wie wir später sehen werden, insbesondere die kleinen Exemplare dieser Species gewesen sind, die als *Tca.* beschrieben worden waren.

Eine gute Beschreibung von *Ns. quadricuspida* von Prinz Carls Vorland-Insel gab Fauvel (07, p. 16), und zwar unter dem richtigen Blainvilleschen Gattungsnamen. Am Schlusse seiner Darstellung schränkt er das allerdings dadurch wieder ein, daß er sagt: »Par son absence de franges ventrales elle rentre dans le genre *Scolopos*, tel que le définit Mesnil et son prostomium arrondi la classe dans le sous genre *Nainereis* du même auteur.«

Unzweifelhaft zum Genus *Nainereis* gehörig ist der von Gravier (09, p. 646) von der peruanischen Küste beschriebene *Scoloplos grubei.* Autor sagt am Schlusse seiner Darstellung, daß diese neue Art wegen der glattrandigen Fußblätter zum Genus *Scoloplos* und wegen des breiten Kopflappens in das Untergenus *Nainereis* (vgl. Mesnil und Caullery) gehöre. Auch weist er auf die Ähnlichkeiten mit *Aricia laevigata* Grube, *Anthostomum ramosum* Schmarda und *Aricia platycephala* McIntosh hin.

Die Claparèdesche *Theodisca anserina* (= *Nainereis laevigata* Grube) wurde durch Fauvel (09, p. 2) in Monaco aufgefunden und im Sinne

von Mesnil und Caullery als *Scoloplos* (*Nainereis*) *anserina* beschrieben. Von Bedeutung ist, daß Fauvel das Abbrechen der Spitzen der Pfriembborsten ähnlichen Borsten und die Umwandlung dieser in hakenähnliche Gebilde (unsre Pfriemhaken) erkannt hat.

Richtig und uneingeschränkt im Sinne Blainvilles wird die Gattung zum erstenmal aufgeführt durch Mc Intosh in seiner Monographie der britischen Anneliden (10, p. 516).

Seine Diagnose bietet (abgesehen von jenen Organisationsverhältnissen, die in meiner nachfolgenden Darstellung überhaupt erst zur Kenntnis gebracht werden) insofern eine Lücke, als er den Rüssel nicht berücksichtigt. Mc Intosh gibt auch eine eingehende Beschreibung von *Ns. quadricuspida*, auf die ich unten, bei meiner Bearbeitung dieser Art, zurückzukommen haben werde.

Auch Moore (10, p. 262) führt unsre Gattung als *Nainereis* auf, indem er zwei neue Arten von der kalifornischen Küste beschreibt, die aber, wie wir weiterhin sehen werden, beide mit der typischen Art synonym sind.

Und als *Naidonereis* endlich erscheint sie wieder, und zwar als *Ns. quadricuspida*, in Southerns Beschreibung irischer Anneliden (10, p. 234).

In meiner Genusdiagnose habe ich nur solche Charaktere berücksichtigt, die den beiden von mir untersuchten Arten gemeinsam zukommen. Was bis jetzt nur bei *Ns.* beobachtet worden ist, nämlich der in gewissen Graden seiner Vorstreckung verzweigt erscheinende Rüssel, kann aus dem Grunde noch nicht mit Sicherheit in die Genusdiagnose aufgenommen werden, weil das Verhalten des Rüssels von *Ns. quadricuspida* sowie einiger andrer Arten noch nicht bekannt ist.

Von *Aricia* unterscheidet sich *Ns.* hauptsächlich durch den breiten Kopflappen, die Form der Parapodien, den Besitz von je nur einer podialen Papille, die Form und die Zahl der Uriten, die breite Rückenfläche, die dorsalen Flimmerwülste, die weit voneinander abstehenden segmentalen Wimperhügel und die Statocysten. Von *Scoloplos* durch den breiten Kopflappen, die Form der Podien, den Besitz von je einer podialen Papille an allen Fußblättern, die breite Rückenfläche, die dorsalen Flimmerwülste, die weit voneinander abstehenden segmentalen Wimperhügel und die Statocysten. Von *Scolaricia* durch den breiten Kopflappen, die Form der Podien, den Besitz je einer podialen Papille an allen Fußblättern, die Form und Zahl der Uriten, die breite Rückenfläche, die wohlausgebildeten dorsalen Flimmerwülste, die weit voneinander abstehenden segmentalen Wimperhügel und die Statocysten. Von *Theostoma* endlich durch den

Besitz von nur einem borstenlosen Segment, durch den sekundären Rüssel, die Form der Podien und die Form der Uriten.

Die meisten Charaktere hat *Ns.* mit *Theostoma* gemein, nämlich den breiten Kopflappen, den geringen Gegensatz zwischen Thorax und Abdomen, den Besitz von je einer podialen Papille, die breite Rückenfläche, die stark ausgebildeten dorsalen Flimmerwülste, die freien, weit voneinander abstehenden segmentalen Wimperhügel, den Beginn der Gabelborsten im Thorax und endlich die segmentalen Statocysten. Angesichts dieser vielseitigen Übereinstimmung liegt die Frage nahe, warum ich *Theostoma* zur besonderen Gattung erhoben habe, und die Antwort hierauf lautet: weil *Tma.* zwei Charaktere besitzt, die sie von allen übrigen bekannten Ariciiden unterscheidet, nämlich zwei borstenlose vorderste Segmente und das Bestehenbleiben des primären, larvalen Raubrüssels (vgl. unten *Theostoma*).

Für die Charakterisierung der Arten habe ich auch hier in erster Linie den Anfang der Kiemen und des Regionenwechsels, sodann die Stellung der Papille an den Fußblättern der thoracalen Neuropodien nebst dem Verhalten der Borsten, und endlich auch die Zahl der metameren Statocystenpaare verwendet.

Am längsten bekannt von den Arten unsers Genus ist zwar *Ns. quadricuspida;* aber viel besser durchforscht und viel leichter zu erlangen ist *Ns. laevigata,* weshalb ich auch diese als Typus voranstelle.

α) Vom Verfasser untersuchte Arten.

1. *Nainereis laevigata* Grube, 1855.

1840 *Aricia Latreillii* Grube (40, p. 69), nec Audouin und Edwards (33, p. 398).
1855 » *laevigata* Grube (55, p. 112).
1861 *Anthostoma hexaphyllum* Schmarda (61, p. 61).
1861 » *ramosum* Schmarda (61, p. 62).
1864 *Theodisca anserina* Claparède (64, p. 44).
1865 *Aricia laevigata* Quatrefages (65, II, p. 284).
1865 *Anthostoma hexaphyllum* Quatrefages (65, II, p. 289).
1865 » *ramosum* Quatrefages (65, II, p. 290).
1865 *Lacydes havaicus* Kinberg (65, p. 252 und 57—10, p. 63).
1868 *Theodisca liriostoma* Claparède (68, p. 310).
1875 » » Panceri (75, p. 28).
1875 *Aricia Latreillii* (Grube nec Audouin und Edwards) Panceri (75, p. 28).
1881 » *armata* Hansen (81, p. 18).

1884 *Anthostoma ramosum* Webster, Annelids from Bermuda, Bull. U. S. Nat. Mus. 1884, p. 321, fide Treadwell (02, p. 203).
1885 *Aricia platycephala* Mc Intosh (85, p. 353).
1885 » *Latreillii* (Grube nec Audouin und Edwards) Carus (85, p. 254).
1885 *Theodisca anserina* Carus (85, p. 254).
1885 » *liriostoma* Carus (85, p. 254).
1893 » » Lobianco (93, p. 25).
1898 *Aricia laevigata* de Saint-Joseph (98, p. 360).
1898 *Scoloplos* (*Nainereis*) *laevigata* Mesnil und Caullery (98, p. 143).
1898 » » *armata* Mesnil und Caullery (98, p. 143).
1898 » » *platycephala* Mesnil und Caullery (98, p. 143).
1900 *Aricia setosa* Verrill (00, p. 651).
1902 *Anthostoma ramosum* Treadwell (02, p. 203).
1902 » *latacapitata* Treadwell (02, p. 203).
1905 *Theodisca* (*Anthostoma*) *hexaphyllum* Mc Intosh (05a, p. 63).
1906 *Scoloplos* (*Nainereis*) *laevigata* de Saint-Joseph (06, p. 167).
1909 » » *anserina* Fauvel (09, p. 2).
1910 *Nainereis robusta* Moore (10, p. 262).
1910 » *longa* Moore (10, p. 264).
1911 *Theodisca* spec. Fauvel (11, p. 412).

Diagnose:

Kleine, mittelgroße oder sehr große bis 25 cm Länge, 5 mm Breite und über 400 Segmente erreichende, blaß- oder braunrote Tiere mit ein Paar Augenflecken. Rüssel je nach der Größe der Tiere und je nach dem Grade seiner Ausstreckung lappig, blumenkronenartig oder baumförmig verästelt erscheinend. Der Anfang der schmal-lanzettförmigen Kiemen schwankt zwischen dem 4. und 11. Segment; meist aber beginnen sie im 7.—8. Sie stehen ganz seitlich, hart über den Dorsalcirren, so daß die freie Rückenfläche sehr breit und demgemäß auch die dorsalen Flimmerwülste sehr ausgedehnt und die segmentalen Wimperhügel sehr weit voneinander getrennt erscheinen. Der fast plötzlich erfolgende Regionenwechsel schwankt je nach der Größe der Tiere zwischen dem 16. und 32. Segment. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien sind halbmondförmig. An ihrem dorsalen Ende steht die Papille, an ihrem ventralen Ende stehen, in zwei kleinen Bündeln, die fast geraden, thoracalen, neuropodialen Pfriemborsten und die genuinen, einspitzigen Haken; dazwischen in mehreren Reihen die allein die Bürsten bildenden Pfriemhaken. Es sind daher die Fußblätter

mit dreierlei verschiedenen Borsten ausgerüstet. Das hintere oder ventrale Flößchen der abdominalen Neuropodien länger und spitzer als das vordere oder dorsale. Statocysten im 1.—23. Segment.

Fundort:

Bis zu einer Länge von 3—4 cm lebt *Ns. l.* bis ungefähr 1 m tief zusammen mit den Jungen von *Aricia foetida* in Sand- und Schlammnestern auf mit Algen und Kolonien von *Lanice* bewachsenen Felsen. So im Bereiche des Palazzo Donn Anna. Sodann wandern diese jungen Tiere, die alle proterandrische ♂ sind, 1—2 m tief in den meist schlammigen Sand des Strandes des Posillipo, des Castello del Uovo, des Carmine, der Granili und von Santa Lucia, wo sie bis zu ungefähr 12 cm Länge verharren. Von da endlich wandern sie 5—10 m tief zwischen die Wurzeln der Posidonien der Buchten des Posillipo (S. Pietro due frati, Villa Capella, Villa Rendel), wo Exemplare bis zu 25 cm Länge gefischt wurden. Auch von der Insel Nisida, von Bajae und Puzzuoli habe ich solch große Exemplare aus gleicher Tiefe erhalten.

So weitaus in den meisten Fällen. Zweimal dagegen wurden auch 7—9 cm lange Exemplare in einer Tiefe von ungefähr 7 m im Bereiche der Mergellina gefischt, und zwar in einem schwärzlichen Sande, der mit hauptsächlich aus verwesten Posidonienwurzeln bestehendem Detritus vermischt war, woraus folgt, daß einzelne junge Tiere auch gleich in größere Tiefen einwandern.

Anderseits wurden auch mehrere Male große Tiere im Bereiche von Nisida und Bajae in Tiefen von nur ungefähr 2 m zwischen Posidonienwurzeln gefischt.

Sonstige Verbreitung:

Mittelländisches Meer.

Nizza: Grube (55, p. 113).
Port-Vendres: Claparède (64, p. 44).
Port de Monaco: Fauvel (09, p. 2).

Atlantischer Ozean.

W.-Frankreich: »sous des pierres près de la pointe de Sainte-Anne au-dessous de l Abbadia.« de Saint-Joseph (98, p. 360).
— »Saint-Jean-de Luz.« de Saint-Joseph (06, p. 167).
W.-Afrika, Vorgebirge der guten Hoffnung: »An der Grenze der Ebbe zwischen Steinen.« Schmarda (61, p. 61).
— — »Between tide marks at St. James, False Bay.« Mc Intosh (05a, p. 63).

O.-Nordamerika, Bermudas-Insel: Webster, Annelids from Bermuda, Bull. U. S. Nat. Mus. 1884, p. 321, fide Treadwell (02, p. 203).
— — »Found between tide marks.« Mc Intosh (85, p. 353).
— — »Flatts Inlet beach in shell sand at low tide. Verrill (00, p. 653).
O.-Zentralamerika, Karaibische See: Jamaica, »auf Korallenriffen.« Schmarda (61, p. 62).
— — Porto Rico, »collected from Arroyo and Boqueron Bay.« Treadwell (02, p. 203).
— — Porto Rico »Hucares.« Treadwell (02 p. 203).
O.-Südamerika: »baie de Rio de Janeiro.« Hansen. (81 p. 3).

Pacifischer Ozean.

W.-Nordamerika, Californien: »between tides at San Diego and at Monteray Bay.« Moore (10, p. 264).
— — »plentiful between tides in the vicinity of Monteray Bay, at Third Beach Point, at big tide pool and in the Starks Collection of San Diego.« Moore (10, p. 266).
Hawaii-Inseln: »Oahu, juxta Honolulu inter corallia mortua summa aqua.« Kinberg (65, p. 252 und 57—10, p. 63).

Indischer Ozean.

Persischer Golf: »Bahrain-Insel.« Fauvel (11, p. 412).

Schon aus der vorstehenden Übersicht ergibt sieh, dass *Ns. laevigata* zu den am weitesten verbreiteten Arten gehört; denn, abgesehen vom Mittelländischen Meere, wurde sie im Atlantischen, Pacifischen und Indischen Ozean erbeutet. Und wenn sich, was ich für sehr wahrscheinlich halte, meine Vermutung bestätigt, daß sich von den revidierten Arten auch noch *Ns. fuscibranchis* Grube (vgl. unten p. 499) nach eingehenderer Untersuchung als mit *Ns. laevigata* synonym herausstellen wird, dann wächst das Verbreitungsgebiet letzterer noch erheblich; denn zu den Fundorten des pacifischen Ozeans gesellt sich dann auch noch das Nordjapanische Meer.

Man sieht, daß die von der Art bevorzugten Wohnorte in den gemäßigten und heißen Zonen gelegen sind; wurde sie doch niemals jenseits des 45° N. B. gefischt, wogegen, wie wir weiterhin sehen werden, für die die nordischen Meere bewohnende *Ns. quadricuspida* ungefähr die gleiche Breite umgekehrt die Südgrenze ihres Verbreitungsbezirkes darstellt.

Aus den Zitaten derjenigen Autoren, die überhaupt nähere Angaben über das Habitat von *Ns. laevigata* gemacht haben, geht hervor, daß sie ausschließlich die seichten Stellen der Küsten und der Korallenriffe bewohnt.

Erste Liste: Über das Auftreten des Regionenwechsels, den Anfang der Kiemen und der segmentalen Wimperhügel sowie über die Erstreckung der Statocysten bei *Nainereis laevigata*.

Anordnung von 53 Tieren nach den Fundorten.

Fundort	Länge in cm	Regionenwechsel im Segment	Anfang d. Kiemen im Segment		Statocysten von Segment bis Segment	Anfang der segm. Wimperhügel im Segment	Bemerkungen
			rechts	links			
Junge Tiere von auf mit Algen bewachsenen Felsen im Bereiche von Donn Anna; 1 m tief auf bewachsenen Felsen.	alle 3—4 cm lang	16.	8.	8.	4.—?[1]	?	[1] Wegen Undeutlichkeit der Präparate war bei den mit ? versehenen Fällen die Erstreckung nicht genau feststellbar.
		16.	7.	7.	4.—23.	11.	
		16.	8.	8.	3.—?	12.	
		16.	9.	7.	3.—16.	11.	
		16.	8.	8.	4.—20.	12.	
		17.	8.	9.	4—?	12.	
		17.	7.	7.	1.—20.	11.	
		17.	7.	8.	3.—?	12.	
		18.	7.	8.	[2]	13.	[2] In den Fällen, wo keine Angabe gemacht ist, wurde die Erstreckung d. Statocysten überhaupt nicht untersucht.
Tiere vom Strande des Posillipo; 1—2 m tief im Sande.	4[3]	20.	7.	8.	2.—12.	13.	[3] Das Tier zählt 167 Segmente.
	5	22.	8.	7.	2.—17.	17.	
	5	21.	10.	9.		?	
	8	22.	7.	7.		12.	
	9	24.	7.	8.		17.	
	9	23.	8.	9.		17.	
	9	24.	6.	6.		16.	
	10	26.	8.	8.		17.	
	11[4]	27.	8.	9.		18.	[4] Das Tier zählt 280 Segmente.
Tiere vom Castello del Uovo; 1—2 m tief im schlammigen Sande.	5	23.	7.	8.		15.	
	6	22.	8.	7.	2.—14.	15.	
	8	25.	8.	7.		17.	
	8	26.	7.	8.		17.	
	9	24.	7.	6.	3.—15.	16.	
	11	25.	10.	9.		17.	
	11	25.	8.	8.		17.	
Tier vom Carmine; 1—2 m tief, im groben, schlammigen Sande.	6	23.	7.	7.		14.	
Tiere von dem Granilistrand, 1—2 m tief, im schlammigen Sande.	6[5]	20.	9.	8.	2.—23.	13.	[5] Das Tier zählt 170 Segmente.
	8[6]	21.	7.	7.	2.—16.	16.	[6] Das Tier zählt 175 Segmente.
	8	21.	8.	10.		13.	
	10	23.	10.	11.		16.	
	10	23.	6.	9.		17.	
	11	18.	9.	8.		13.	
	11	22.	7.	7.		15.	
	11	22.	6.	7.		16.	
	11	23.	7.	7.		16.	
	12	23.	7.	7.		16.	
	12	33.	8.	7.		16.	
	12	23.	7.	9.		17.	

Fundort	Länge in cm	Regionenwechsel im Segment	Anfang d. Kiemen im Segment		Statocysten von Segment bis Segment	Anfang der segm. Wimperhügel im Segment	Bemerkungen
			rechts	links			
Tiere von Santa Lucia; 1—2 m tief, im schlammigen Sande.	5	20.	8.	7.		15.	
	7	23.	7.	8.		16.	
	10	23.	10.	9.		13.	
	11	25.	7.	7.		15.	
Tiere von S. Pietro 2 frati (Posillipo); 5—10 m tief, zwischen den Wurzeln der Posidonien.	12	28.	4.	4.		17.	
	13	30.	7.	7.		16.	
	14	30.	7.	8.		16.	
	16	26.	7.	8.		19.	
	20	32.	4.	4.		22.	
Tiere von Villa Capella (Posillipo); 5—10 m tief, zwischen den Wurzeln d. Posidonien.	13	28.	4.	4.		16.	
	20	30.	4.	4.		17.	
	20	33.	7.	7.		17.	
	20	32.	8.	7.		16.	
Tiere von der Insel Nisida; 5—10 m tief, zwischen den Wurzeln der Posidonien.	16	30.	4.	4.		12.	
	16	29.	7.	6.		19.	

Während die Individuen aller bisher beschriebenen Arten im geschlechtsreifen Zustande in der Regel keine bedeutenden Unterschiede in der Körpergröße und auch keine auffallenden Kontraste des Wohnortes darboten, sind diese Unterschiede und Kontraste, wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, bei *Ns. l.* sehr auffallend. 3—4 cm lange Tiere, 1 m tief frei auf bewachsenen Felsen, 4—12 cm lange, 1—2 m tief im Sande, und 12—25 cm lange, 5—10 m tief zwischen den Wurzeln der Posidonien. Dabei unter allen diesen Größenstufen geschlechtsreife Exemplare, und zwar die kleinsten ausschließlich ♂ (Proterandrie). Der Habituskontrast dieser verschieden großen und verschieden lebenden Tiere ist so groß (Taf. 10, Fig. 3a—3d), daß ich anfangs vermutete, verschiedene Arten vor mir zu haben. Je genauer ich aber solche Tiere verschiedener Größe und Herkunft untersuchte, um so mehr wurde ich in der entgegengesetzten Ansicht befestigt, nämlich darin, daß alle jene Tiere zu ein und derselben Art gehören. Um aber die Sache zur Entscheidung zu bringen, habe ich von Tieren jeder Größe und jeder Lokalität die Borsten der verschiedenen Körperregionen untersucht und (abgesehen von Größendifferenzen) komplette Übereinstimmung feststellen können. Weiter habe ich von je einer Anzahl Tiere der verschiedenen Fundorte in einer ersten Liste, je ihrer Größe nach, das Auftreten des Regionenwechsels, den Anfang der Kiemen, der segmentalen Wimperhügel

Zweite Liste: Über das Auftreten des Regionenwechsels, den Anfang der Kiemen und der segmentalen Wimperhügel sowie über die Erstreckung der Statocysten bei *Nainereis laevigata*.

Anordnung derselben 53 Tiere nach der Größe.

Länge in cm	Regionenwechsel im Segment	Anfang der Kiemen im Segmente		Statocysten von Segment bis Segment	Anfang der segm. Wimperhügel in Segment	Fundort	Bemerkungen
		rechts	links				
3–4	16.	8.	8.	4.—?[1]	?	Donn'Anna	[1] Wegen Undeutlichkeit der Präparate war in den mit ? versehenen Fällen die Erstreckung nicht feststellbar.
	16.	7.	7.	4.—23.	11.		
	16.	8.	8.	3.—?	12.		
	16.	9.	7.	3.—16.	11.		
	16.	8.	8.	4.—20.	12.		
	17.	8.	9.	4.—?	12.		
	17.	7.	7.	1.—20.	11.		
	17.	7.	8.	3.—?	12.		
	18.	7.	8.	[2]	13.		[2] In den Fällen, wo keine Angabe gemacht ist, wurde die Erstreckung der Statocysten überhaupt nicht untersucht.
4	20.	7.	8.	2.—12.	13.	Posillipo	
5	22.	8.	7.	2.—17.	17.	»	
5	21.	10.	9.		?	»	
5	23.	7.	8.		15.	Castell Uovo	
5	20.	8.	7.		15.	Sa. Lucia	
6	22.	8.	7.	2.—14.	15.	Castell Uovo	
6	23.	7.	7.		14.	Carmine	
6	20.	9.	8.	2.—23.	13.	Granili	
7	23.	7.	8.		16.	Sa. Lucia	
8	22.	7.	7.		12.	Posillipo	
8	25.	8.	7.		17.	Castell Uovo	
8	26.	7.	8.		17.	»	
8	21.	7.	7.	2.—16.	16.	Granili	
8	21.	8.	10.		13.	»	
9	24.	7.	8.		17.	Posillipo	
9	23.	8.	9.		17.	»	
9	24.	6.	6.		16.	»	
9	24.	7.	6.	3.—15.	16.	Castell Uovo	
10	26.	8.	8.		17.	Posillipo	
10	23.	10.	11.		16.	Granili	
10	23.	6.	9.		17.	»	
10	23.	10.	9.		13.	Sa. Lucia	
11	27.	8.	9.		18.	Posillipo	
11	25.	10.	9.		17.	Castell Uovo	
11	25.	8.	8.		17.	»	
11	18.	9.	8.		13.	Granili	
11	22.	7.	7.		15.	»	
11	22.	6.	7.		16.	»	
11	23.	7.	7.		16.	»	
11	25.	7.	7.		15.	Sa. Lucia	
12	23.	7.	7.		16.	Granili	

Länge in cm	Regionenwechsel im Segment	Anfang der Kiemen im Segmente		Statocyston von Segment bis Segment	Anfang der segm. Wimperhügel in Segment	Fundort	Bemerkungen
		rechts	links				
12	23.	8.	7.		16.	Granili	
12	23.	7.	9.		17.	»	
12?	28.	4.	4.		17.	S. Pietro	
13	30.	7.	7.		16.	»	
13	28.	4.	4.		16.	Villa Capella	
14	30.	7.	8.		16.	S. Pietro	
16	26.	7.	8.		19.	»	
16	30.	4.	4.		12.	Nisida	
16	29.	7.	6.		19.	»	
20	32.	4.	4.		22.	S. Pietro	
20	30.	4.	4.		17.	Villa Capella	
20	33.	7.	7.		17.	»	
20	32.	8.	7.		16.	»	

sowie die Erstreckung der Statocysten zusammengestellt und in einer zweiten Liste dieselben Exemplare ohne Rücksicht auf die Fundorte lediglich der Größe nach angeordnet. Und auch die Daten dieser Listen haben, wie sich im einzelnen aus der Schilderung der Organsysteme ergeben wird, zu dem Resultate geführt, daß eine Species vorliegt.

In einer dritten Liste endlich wurden die Angaben der andern Autoren zusammengestellt.

a) Allgemeine Körperform usw.

Ns. l. erreicht eine Länge von 25 cm, eine größte Breite von 5 mm und kann über 400 Segmente zählen. Während die kleinen und mittelgroßen Tiere, abgesehen von dem für die Gattung charakteristischen, gedrungenen Vorderende, ein schlankes Aussehen darbieten, erscheinen die großen plump. Die Färbung schwankt bei den kleinen Tieren zwischen blaßrot, orange, ziegelrot und braunrot, wobei stets der Hinterleib heller ist; bei den großen Tieren pflegt der Leib vorn graurot, weiterhin rosarot und hinten weißlich zu sein (Taf. 10, Fig. 3a—3 d).

Der Kopflappen (Taf. 23, Fig. 1, 9 u. 10) ist sehr formveränderlich; während er im Ruhezustande breit, plattgedrückt und halbkreisförmig abgerundet, also schaufelförmig endigt, kann er im kontrahierten Zustande ein stumpf-konisches oder auch ein vorn eingebuchtetes Aussehen annehmen, und diese verschiedenen Kontraktionszustände können auch bei konservierten Tieren fixiert erscheinen. An der Basis des Kopflappens, tief im Hinterhirne, liegt ein Paar Augenflecke; es sind Pigmentbecher, die einen brechenden Körper umschließen. Während Grube die Existenz

Dritte Liste: Über Färbung, Größe, Segmentzahl, Regionenwechsel, Kiemenanfang und Augenflecke bei *Nainereis laevigata* nach Angaben verschiedener Autoren.

Autor	Färbung	Länge in cm	Breite in mm	Segmentzahl	Regionenwechsel	Anfang der Kiemen	Augenflecke	Fundort
Grube, A. (40, p. 69)		4	2	209	24.—25.	7.		Golf von Neapel
» »		6		250				»
» (55, p. 112)	fleischrot						Keine Augenflecke	» (dieselben Tiere)
» »	vorn gelbrötlich, mitten blaß, hinten blaßgelb		$1^1/_2$					Nizza
Claparède (64, p. 44)		über 6	3	150—160		7.	2 Augenflecke	Port-Vendres
» (68, p. 310)	bräunlich	6	2,4	210		7.	»	Golf von Neapel
Lobianco (93, p. 25)	rotbraun, hinten farblos	8—10	3—4	über 200	22.—24.		»	»
de Saint-Joseph (98, p. 360)	gelbweiß vorn rosa	12[1]	4[1]	402	30.	6.		Saint-Jean-de Luz
» (98, p. 363)		3,7	3	250	22.	10.		Mittelländisches Meer
» (06, p. 167)	vorn rot	8—23	3—?	bis 427	23.—32.		»	Saint-Jean-de Luz
Fauvel (09, p. 2)		5—6	3		21.—23.	7.		Hafen von Monaco
» »					27.—28.			Aquarium von Monaco

[1] Dieses Tier war nach Angabe des Autors stark kontrahiert.

solcher ausdrücklich in Abrede gestellt hatte, wurden sie sowohl von Claparède, als auch von de Saint-Joseph gesehen (vgl. 3. Liste p. 458).

Auch das Mundsegment ist überaus formveränderlich, so daß es bald länger, bald kürzer als das darauffolgende, oder auch ebensolang wie dieses erscheinen kann. Nach zahlreichen, an verschieden großen Tieren vorgenommenen Messungen kam ich zum Schlusse, daß das letztere Größenverhältnis dem normalen Zustande entspricht, daß also Mundsegment und 1. setigeres gleich lang sind. Die Ränder oder Lippen der ventral auf der Grenze des 1. und 2. Segments gelegenen Mundspalte sind meist gefaltet und erscheinen dann wie mit Papillen besetzt (Taf. 23, Fig. 9).

Der Rüssel (Taf. 23, Fig. 10 und Taf. 25, Fig. 14 und 15) wird von unsrer Art häufig (insbesondere bei der Anästhesierung in Seewasser-alkohol) ausgestreckt; aber in verschieden hohem Grade. Bald kommen nur einzelne, verschieden lange Lappen getrennt voneinander zum Vorscheine, bald zahlreiche in annähernd gleicher Länge, die dann an ihrer Basis wie durch eine Verbindungshaut in Zusammenhang stehen und einer Blumenkrone ähnlich sehen können. Dies gilt aber nur für junge oder kleine Exemplare; in dem Maße nämlich als diese heranwachsen, erfahren die Lappen eine zunehmende Verästelung, so daß da, wo früher ein einheitlicher Lappen war, allmählich ein verzweigtes Stämmchen steht, und wenn nun ein solcher Rüssel zur vollen Ausstülpung gelangt, so bietet er nicht mehr das Bild einer Blumenkrone, sondern das einer vielfach verästelten Baumkrone dar. Lediglich dadurch, daß Claparède diese mit dem Wachstume sich einstellende Rüsselkomplikation unbekannt geblieben war, verfiel er in den Irrtum, junge Exemplare der *Ns. laevigata* einmal als *Theodisca liriostoma* und ein andres Mal als *Theodisca anserina* zu beschreiben.

Die rostralen Darmdivertikel (Taf. 25, Fig. 4) erstrecken sich bei 4 cm langen Tieren vom 16.—26. Segment und bei 20 cm langen vom 35.—50. Segment. Es findet also hier, ebenso wie bei den früher beschriebenen Ariciiden, mit zunehmendem Wachstum, eine caudad gerichtete Verschiebung der Mündung des Oesophagus in den Mitteldarm und zugleich damit der im Bereiche der Oesophagusmündung mündenden Divertikel statt. Arg mißverstanden wurden diese Mündungsverhältnisse durch Claparède. Er sagt nämlich in seiner Beschreibung der mit unsrer Species synonymen *Theodisca liriostoma* (68, p. 310):

»L'oesophage rectiligne va s'ouvrir dans l'intestin étranglé en patenôtre au 24me segment; toutefois il se continue sous la forme d'un raphé sur la paroi de l'intestin jusqu'au 36me segment. Comme en même temps l'intestin est vert dans cette région, tandis

qu'il devient jaune dès le 36me, on peut facilement prendre la partie verte pour deux coecum, placés à droite et à gauche de l'oesophage et venant s'ouvrir dans l'intestin au 36me segment. Mais ce serait une illusion.« Und in einer Anmerkung fügt er dem hinzu: »J'ai décrit dans mes Glanures [64, p. 43] deux coecum offrant exactement cette position chez l'*Aricia Örstedi*. Ne s'agirait-il point l'à aussi d'une apparence devant s'interpréter comme ci dessus?«

Von dieser letzteren Ariciide (= *Theostoma örstedi*, s. unten p. 504) hatte nämlich Claparède die Mündung der Divertikel vollkommen richtig beschrieben und es ist schwer einzusehen, wie er, eingedenk dieses Verhaltens, dazu kam, diese Mündung nun für eine Illusion zu halten. In einer späteren Publikation aber, in der Claparède Schnitte durch die Divertikel von *Aa. foetida* beschrieb und abbildete (73, p. 105) hat er seinen Irrtum in Beziehung auf die Illusion selbst eingesehen.

Auch der Anus unsrer Art (Taf. 23, Fig. 8) ist überaus formveränderlich. Stark erweitert erscheint er glattrandig und endständig; mit zunehmender Kontraktion dagegen falten sich seine Ränder, er erhält das Ansehen, als ob er mit Papillen besetzt wäre, und zugleich rückt er dorsad. Bei diesem Dorsadrücken werden natürlich die dorsalen Teile der letzten Segmente in gleicher Richtung verschoben, so daß der Schein entsteht, als ob eine Anzahl dieser Segmente an der Bildung der Afterspalte beteiligt wären. Claparède hat zwar dieses Verhalten bei seiner *Theodisca liriostoma* ganz richtig erkannt, indem er (68, p. 310) sagt:

»L'anus se présente comme une large fente bordée de lèvres en bourrelet, fente qui parrait occuper les quatre derniers-segments. Il est, cependant, facile de se convaincre que ce n'est là qu'une apparence et que le dernier segment chevauche sur les précédents dont la position est oblique.«

Gleichwohl nimmt er aber diese durch einen vorübergehenden Kontraktionszustand verursachte Illusion, als ob sie ein Faktum wäre, mit den Worten: »Apertura analis in dorso segmentorum quatuor ultimorum patens« in seine Speciesdiagnose auf.

Die vier Uriten (Taf. 23, Fig. 8) sind cirrusförmig und annähernd von gleicher Größe. Sie liegen durchaus seitlich, paarweise übereinander, und zwar der Bauchfläche stark genähert. Sie fallen leicht ab, und so erklärt es sich, daß de Saint-Joseph in seiner ersten Beschreibung (98, p. 361) unsrer Art den Besitz von Uriten ganz absprach, in der zweiten dagegen (06, p. 168) ihr drei solche zuspricht, und daß ferner nach Fauvel (09, p. 2) 2—4 Uriten vorhanden sein sollen.

Weitaus die meisten Tiere mit natürlichem Hinterende, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, verhielten sich so wie von mir als normal angegeben, das heißt, sie hatten zwei Paar annähernd gleich große, seitlich ventral übereinander gelegene, cirrusförmige Uriten. Anders

hingegen die mit regeneriertem Hinterende, und das sind, meiner Erfahrung nach, mindestens 50% aller gefischten Exemplare, indem eben unsrer weder durch einen aggressiven Rüssel noch durch wirksam defensive Borsten ausgerüsteten Art offenbar vielfach von räuberischen Klassengenossen oder von Fischen nachgestellt wird. Bei solchen Tieren mit regeneriertem Hinterende ist nämlich der Anus nur in den seltensten Fällen mit vier normalen Uriten besetzt, es schwankt dagegen deren Zahl und Form in regelloser Weise. Ich traf Exemplare mit wohl ausgebildetem Anus ohne Spur von Uriten, ferner solche mit einem kleinen, einseitigen ventralen, ferner solche mit zwei winzigen ventralen, oder zwei ungleich langen, ferner solche mit drei ventral nebeneinander gelegenen, und endlich auch solche mit zwei Paaren, von denen das Paar der einen Seite ausgebildet und das andre stummelförmig, oder aber von denen einer der Uriten viel länger als die übrigen war.

Aus diesen Befunden, die weit entfernt sind, alle die bei der Regeneration des Hinterendes vorkommenden Abweichungen von der Norm zu erschöpfen, ergibt sich, daß wir die Uriten nur mit größter Vorsicht bei der Artenbestimmung verwenden dürfen, um so mehr, als es ja in vielen Fällen nicht ohne weiteres feststellbar ist, ob ein ursprüngliches oder ein regeneriertes Ende vorliegt. Insbesondere kann, wenn ein zu bestimmendes Tier in allen übrigen Charakteren gut mit der typischen Art übereinstimmt, das etwa abweichende Verhalten seiner Uriten der Einreihung in diese Art nicht im Wege stehen; eine Erwägung, die, wie sich weiterhin ergeben wird, bei meiner Revision der *Nainereis*-Arten praktische Bedeutung erhält.

b) Podien.

b_1) Notopodien.

Die Notopodien sind zwar, wie bei allen übrigen Ariciiden, auch bei *Ns. l.* nur unscheinbare, vor den Dorsalcirren gelegene Stummel; aber diese ragen doch etwas mehr über die Körperwand hervor als es bei irgendeiner der bisher beschriebenen Arten der Fall war. Im Gegensatze zu allen im vorhergehenden geschilderten Gattungen, stehen sie bei *Ns.* schon im Thorax den Neuropodien genähert (Taf. 23, Fig. 1—3 und Taf. 24, Fig. 10 bis 12). Im Abdomen nimmt zwar diese Annäherung der Noto- und Neuropodien unter gleichzeitiger stärkerer Abschnürung vom Leibe auch bei *Ns.* noch etwas zu; aber dieser Gegensatz im Verhalten der beiden Körperregionen ist doch, im Vergleich mit den vorhergehenden Gattungen, ein nur geringer (Taf. 23, Fig. 4—7 und Taf. 24, Fig. 13—17).

b_2) Dorsalcirren.

Die Dorsalcirren der ersten vier setigeren Segmente sind klein, plump und von cylindrischem Querschnitte. Von da an nehmen sie, unter gleichzeitiger Abplattung, stetig an Länge zu und werden überdies scalpellförmig. Ihre größte Länge und Breite erlangen sie im Bereiche des Regionenwechsels. Während sie ihre Länge je nach der Größe der Tiere bis zum ersten oder bis zum letzten Körperdrittel beibehalten können, um von da an wieder allmählich kürzer zu werden, nimmt ihre Breite schon vom Abdomenanfang an ab (Taf. 23, Fig. 1—7, Taf. 24, Fig. 10—17). Einzelne Dorsalcirren fand ich gablig endend. In ihrer Struktur gleichen diese Cirren durchaus jenen von *Aricia* (s. oben p. 285); insbesondere finden sich auch hier der mediale Wimperstreifen, die centrale Höhle mit der Blutgefäßschlinge und die Tangorezeptoren der soliden Spitze.

b_3) Neuropodien.

Die neuropodialen Fußblätter des Thorax von *Ns. l.* sind, abgesehen von den ersten und letzten unvollkommen ausgebildeten, ziemlich breit und halbmondförmig. Dorsal laufen sie in einen Zipfel aus, der die bei unserm Genus nur in der Einzahl vorhandene Papille darstellt. Die Größe der Blätter nimmt vom Anfange bis zur Mitte des Thorax stetig zu, und von da an bis zum Ende dieses Körperteils wieder ebenso ab. Dementsprechend sind auch die ersten und letzten nur mit 1—2, und die dazwischen gelegenen mit 3—5 Borstenreihen besetzt (Taf. 23, Fig. 1—3 und Taf. 24, Fig. 10—12).

Der schon oben als Genuscharakter hervorgehobene ganz allmähliche Übergang der thoracalen in die abdominalen Neuropodien (Taf. 23, Fig. 3) vollzieht sich derart, daß das halbmondförmige Fußblatt immer kürzer und gedrungener, stummelähnlicher wird, und daß die bis dahin dorsal stehende Papille dahinter zu liegen kommt. Deutlich läßt sich hier erkennen wie der einen Flosse des abdominalen Neuropods, und zwar der stumpfen, kürzeren das Fußblatt, und der andern, nämlich der spitzen, längeren, die Papille des thoracalen entspricht (vgl. auch unten p. 471). Die abdominalen Neuropodien rücken zwar etwas mehr dorsad und schnüren sich auch etwas stärker vom Leibe ab als die thoracalen, aber entfernt nicht in so hohem Grade wie bei den im vorhergehenden behandelten Gattungen (Taf. 23, Fig. 4—7 und Taf. 24, Fig. 13—17).

Ns. l. hat weder einen Intercirrus noch einen Ventralcirrus.

Im Gegensatze zum wirklichen Verhalten hat Claparède von seiner mit *Ns. laevigata* synonymen *Theodisca liriostoma* angegeben, daß ein Ventralcirrus vorhanden sei, ja er hat sogar einen solchen abgebildet

(68, p. 310 und Taf. 24, Fig. 3E). Ich kann mir diesen Irrtum nur so entstanden denken, daß Claparède die Papille eines Neuropodiums für einen Ventralcirrus gehalten hat, in welchem Falle man allerdings, weil diese Papille am dorsalen Ende des Fußblattes steht, weiter vermuten müßte, daß dieser Autor, an der Korrektheit seiner ursprünglichen Zeichnung zweifelnd, diesen vermeintlichen Ventralcirrus vom dorsalen an den ventralen Rand versetzt habe. Was diese meine Vermutung fast zur Gewißheit erhebt, ist die Tatsache, daß die Papille an ihrem richtigen Orte in der Zeichnung fehlt. Auch de Saint-Joseph (98, p. 361) spricht von einem Ventralcirrus mit den Worten: »le cirre ventral, haut en tout de 0, mm 27, a une base épatée rappelant la pinnule, mais se termine en cône pointu.« Diese Ähnlichkeit mit der pinnule (Flößchen des Neuropods) erklärt sich sehr einfach: was de Saint-Joseph für einen Ventralcirrus hielt, ist nichts andres als das ventrale Flößchen.

Die Bauchwülste sind bei unsrer Art nur schwach ausgebildet.

b_4) Borsten.

Die notopodialen Pfriemborsten stehen auch bei *Ns. l.* in zwei Bündeln, von denen das dorsale die längeren enthält. Entsprechend der Kleinheit der ersten Parapodien fangen auch die Borsten klein an, um dann stetig bis zum Thoraxende hin an Länge zuzunehmen. Diese größte Länge behalten sie sodann ungefähr bis zum letzten Drittel des Abdomens bei, von wo ab ihre Größe wieder allmählich abnimmt (Taf. 24, Fig. 10—17). In Beziehung auf ihre Struktur ist hervorzuheben, daß die Zähnchen nicht so spitz enden wie bei *Aa.*, *Ss.* und *Sa.*, und daß auch die Spangen mehr abgerundet enden, so daß das Profil ihrer Reihen eine Kerblinie bildet.

Auch bei *Ns. l.* unterscheiden sich die abdominalen notopodialen Pfriemen dadurch von den thoracalen, daß die Spangen ersterer einen erheblich kleineren Abschnitt des Borstenumfanges umfassen und daß die Zähnchen größer und dementsprechend weniger zahlreich sind (Taf. 24, Fig. 1 und 2). Unter Fig. 2d, Taf. 24 habe ich ein Stück einer abdominalen notopodialen Pfriemborste abgebildet, wo sich der strukturierte Teil stellenweise vom fibrillären Schaft spontan abgelöst hatte. Man sieht, wie die Zähnchen reihenweise von einer cuticularen Membran abgehen und wie erst unter dieser Membran, den Zähnchenreihen entsprechend, die Spangen dem fibrillären Schaft aufgelagert sind.

Im Gegensatze zu den meisten bisher betrachteten Arten, stehen die neuropodialen Pfriemborsten im Thorax von *Ns. l.* nicht in einer Reihe zu hinterst im Fußblatte, sondern in einem Bündel am ventralen

Ende dieses Blattes. Es erinnert das an das Verhalten von *Scolaricia typica*, nur mit dem Unterschiede, daß dort außer dem ventralen Bündel auch noch ein mittleres im Bereiche des Blatteinschnittes vorhanden ist. Da bei unsrer Art demnach die Notwendigkeit, sich den davor gelegenen Hakenreihen anzuschmiegen, für die neuropodialen Pfriemborsten wegfällt, so geht diesen auch die scharfe S-förmige Biegung ab, durch die sie sich sonst von den notopodialen unterscheiden (Taf. 24, Fig. 3). Ihre Zahl in je einem Bündel ist gering: 6—12 je nach der Dimension der Fußblätter. Ihre Größe wächst vom Anfange des Thorax bis zur Mitte stetig und nimmt von da bis zum Ende dieses Körperteils ebenso wieder ab; die größten erreichen aber kaum die Länge der kleinsten notopodialen. Hinsichtlich der Struktur stimmen sie mit diesen letzteren durchaus überein. Im Abdomen dagegen erreichen die neuropodialen Pfriemen eine erheblichere Länge, so daß sie den notopodialen derselben Körperregion weniger nachstehen. Auch in der Struktur, insbesondere in der Flachheit der Spangen und der Größe der Zähnchen gleichen sie den notopodialen (Taf. 24, Fig. 4).

Während bei den vorhergehenden Gattungen das Vorkommen der Gabelborsten auf die Notopodien des Abdomens beschränkt ist, treten diese Borsten im Genus *Nainereis* schon im Thorax auf. Ich fand, daß sie bei unsrer Art meistens vom 11.—15. Segment an auftreten, wogegen sie nach DE SAINT-JOSEPH (98, p. 361) schon vom 1. Segment an vorhanden sind. Im gegebenen Segment stehen sie, so wie bei den übrigen Ariciiden, am ventralen Ende des Notopods, und zwar meist in der Einzahl. In Beziehung auf die Form der Gabel (Taf. 24, Fig. 6) erinnern sie an die entsprechenden Borsten von *Aricia*, nur mit dem Unterschiede, daß bei unsrer Art die Zinken der Gabel viel schlanker, mehr abgerundet und ungleich lang sind, daß ferner nur der längere Zinken den terminalen Spalt aufweist, und daß nur der kürzere, breitere Zinken mit Haaren besetzt ist. Kräftiger als bei irgendeiner der bisher geschilderten Arten ist bei dieser die Struktur der Gabelborsten ausgeprägt. Sowohl die Spangen, als auch die Zähnchen treten, insbesondere bei jenen des vorderen Körperteils, scharf hervor. Bei einer Gabelborste aus dem 16. Segment zählte ich 28 Ringel (Spangen), bei einer solchen aus dem 45., 14 und bei einer aus dem 90. endlich nur noch 12. Auch hier fehlt der das spitze Schaftende darstellende Zahn nicht; aber er ist klein und infolge seiner Lage unter der langen Gabelzinke schwer nachweisbar.

Die als solche entstandenen, also genuinen Haken (Taf. 24, Fig. 7), die bei allen übrigen Ariciiden (*Theostoma örstedi* ausgenommen) weitaus den größten Anteil an der Bildung der Bürsten der neuropodialen thora-

calen Fußblätter nehmen, sind bei unsrer Art auf ein kleines, am ventralen Ende des Fußblattes gelegenes Bündel reduziert. Dieses nur aus 5 bis 10 Haken bestehende Bündel liegt dicht über dem vorerwähnten Bündel neuropodialer thoracaler Pfriemenborsten. Die Haken sind klein, transparent, wenig gekrümmt, und ihre Kerbung ist nur schwach ausgeprägt. Eine häufig vorhandene Haube läßt keinen Zweifel darüber, daß sie als solche entstanden sind, also nichts mit Pfriemhaken zu tun haben.

Mit dem Namen Pfriemhaken oder Subuluncini (Taf. 24, Fig. 5) bezeichne ich, wie schon oben p. 202 zu erwähnen war, Borsten, deren distaler Teil, ähnlich wie der der Pfriemborsten, auf der einen Seite mit Spangen und Zähnchen versehen ist, und die durch Abbrechen dieser strukturierten Spitze eine hakenähnliche Form erlangen. Die Schäfte dieser Borsten sind sehr viel kräftiger als die der Pfriemborsten und die strukturierten Spitzen erheblich kürzer. Überdies erleidet der Schaft da, wo er in die strukturierte Spitze übergeht, eine ziemlich scharfe Krümmung und Abplattung, und letztere setzt sich zunehmend auf die Spitze fort, so daß diese blattartig dünn endigt. Unzweifelhaft trägt diese Krümmung und Abplattung der Spitze viel zu ihrem leichten Abbrechen bei. Während in den ersten fünf Neuropodien, wo die Fußblätter klein und die Borsten noch wenig zahlreich sind, fast alle Pfriemhaken ihre Spitzen unversehrt erhalten zu zeigen pflegen, treten vom sechsten ab, eine erhebliche Zahl solcher auf, deren Spitzen abgebrochen sind. Da, wo die Fußblätter den Höhepunkt ihrer Ausbildung erreichen, also in der Thoraxmitte, pflegen unter den 4—5 Pfriemhakenreihen, die hier die Bürsten bilden, die hintersten 2—3 Reihen fast ausschließlich aus solchen Pfriemhaken zu bestehen, die das strukturierte Ende nahezu ganz eingebüßt haben und infolgedessen durchaus hakenartig erscheinen. In den davor gelegenen Reihen dagegen, finden sich die verschiedensten Grade dieser Umbildung, das heißt Pfriemhaken mit mehr oder minder langen Resten der strukturierten Spitze. Offenbar unterliegen die hinteren Reihen der Bürsten einer stärkeren Abnützung bei der Locomotion. Die Pfriemhaken der vordersten fünf Segmente, deren Anhang meist intakt bleibt, haben relativ dünne und helle Schäfte, die der nachfolgenden dagegen, wo der Anhang meist abgebrochen, haben dicke und bräunliche.

Pfriemhaken kommen, soweit meine Kenntnis reicht, nur bei *Ns. l.* und bei der weiterhin zu schildernden, nahe verwandten *Theostoma örstedi* vor. Bei unsrer Art hat das Abbrechen ihrer Spitzen und ihre damit einhergehende Umformung in hakenähnliche Gebilde zuerst Mc Intosh festgestellt; aber mit Unrecht, wie schon oben p. 204 hervorzuheben war,

so gedeutet, als ob nun alle Haken der Ariciiden als modifizierte Pfriemborsten anzusehen wären. Sind ja sogar hier bei *Ns. l.*, wo die Pfriemhaken nahezu ausschließlich die Bürsten bilden, noch kleine Bündel genuiner Haken vorhanden. Die Pfriemhaken dürfen aber auch, so lange sie noch ihre strukturierten Enden besitzen, nicht etwa den gewöhnlichen Pfriemborsten, mit denen sie ja eine große Ähnlichkeit haben, gleichgestellt, müssen dagegen als eine besondere, auf gewisse Arten beschränkte Borstenform betrachtet werden. Abgesehen von dem eigentümlichen Bau ihrer Spitzen, ist ja für diese Auffassung schon die vorerwähnte Tatsache maßgebend, daß selbst da, wo wie bei *Ns. l.* die Pfriemhaken ausschließlich die Bürsten bilden, am ventralen Ende des Fußblattes nicht nur ein kleines Bündel normaler Pfriemborsten, sondern auch ein solches genuiner Haken vorhanden ist.

Die notopodialen Aciculae von *Ns. l.* (Taf. 24, Fig. 8) sind wie die der übrigen Ariciiden kräftige Borsten, deren Schäfte sich distal verjüngen und in eine je nach der Körperregion mehr oder weniger scharf gebogene, abgeplattete Spitze auslaufen. Während nun aber bei allen bisher betrachteten Arten diese Spitzen, insbesondere im Vorderkörper, eine der den Pfriemborsten ähnliche Struktur aufweisen, ist diese bei unsrer Art fast ganz verschwunden. Nur einzelne Aciculae lassen bei starker Vergrößerung als Reste der Spangen noch feine Querlinien und in seltenen Fällen auch noch winzige Zähnchen erkennen. Im Thorax und Abdomenanfang sind in der Regel 5, in der Abdomenmitte 6 und gegen das Körperende hin 4 solcher Aciculae vorhanden. Sie nehmen dem Thorax entlang stetig an Länge zu, erreichen ihr Maximum im Abdomenanfange, behalten dies bis über die Abdomenmitte hinaus bei, und nehmen von da an wieder an Länge ab.

Die neuropodialen Aciculae unsrer Art (Taf. 24, Fig. 9) unterscheiden sich wenig von denen der bisher geschilderten: es bleibt nur hervorzuheben, daß die S-förmige Krümmung der Spitze nicht so ausgesprochen ist. Dem größten Teil des Abdomens entlang sind in jedem Neuropod 5 Aciculae vorhanden, die in einer Reihe übereinander stehen; gegen das Körperende hin aber sinkt ihre Zahl auf 4 und schließlich auf 3 herab. Im Verlaufe weniger Segmente wächst ihre Länge um die Hälfte an, und diese Länge behalten sie dann bis gegen das Körperende. Bei einem Exemplar von *Ns. l.* fand sich der interssante Fall, daß von den fünf Aciculae eine nicht S-förmig gekrümmt, sondern, ähnlich wie die Aciculae der Notopodien, in eine Spitze auslief und diese Spitze ließ auch Andeutungen der Spangen- und Zähnchenstruktur erkennen (Taf. 24, Fig. 9e).

b_5) Kiemen.

Die Stellung der Kiemen bildet, wie schon in der obigen Diagnose hervorgehoben wurde, einen wichtigen Charakter des Genus *Nainereis*, und dieser Charakter ist besonders stark ausgeprägt bei unsrer Art. Es stehen nämlich die Kiemen nicht wie die der übrigen Gattungen (*Theostoma* ausgenommen, vgl. unten p. 503) hoch auf dem Rücken, der Medianlinie mehr oder weniger genähert, sondern sie nehmen eine mehr seitliche Stellung über den Dorsalcirren ein. Und so kommt es, daß *N.* dem Beschauer in der Pronatio eine breite, von Anhängen freie Rückenfläche zukehrt (Taf. 23, Fig. 6 und 7).

Wir haben aus dem Vorhergehenden schon erfahren, daß der Anfang der Kiemen je nach den Arten sehr verschieden konstant ist. So beginnen sie bei *Aricia foetida* stets im 10. und bei *Scolaricia typica* fast immer im 16., wogegen bei *Scoloplos armiger* ihr Anfang zwischen dem 10. und 18. hin und her schwankt. *Ns. l.* gehört nun zu den Arten mit sehr unkonstantem Verhalten, da, wie aus der oben p. 454 abgedruckten Liste hervorgeht, die Kiemen bei ihr so weit vorn wie im 4. und so weit hinten wie im 11. Segment beginnen können. Zwischen diesen seltenen extremen Fällen sind nun in unsrer Liste auch noch verschiedene andre Segmente als erste kiementragende verzeichnet, und zwar als häufigste das 7. und 8., nämlich unter 53 Fällen 15mal im 7.—8. (oder 8.—7.), 11mal im 7.—7. und 5mal im 8.—8., was 31 von 53 oder ungefähr 60% aller Fälle ausmacht. Wenn nun aber auch bei der Mehrzahl der Tiere das 7. oder 8. Segment dasjenige ist, wo die Kiemen anfangen, so kann doch, und das gilt ganz besonders für die auf einzelne Exemplare basierten Beschreibungen, diesem Kiemenanfange für sich allein, bei unsrer Art, keine große systematische Bedeutung zuerkannt werden. Durch die Verschiedenheit des Habitat wird der Kiemenanfang nicht beeinflußt, denn, wie sich aus unsrer Liste ergibt, finden sich die Schwankungen gleicherweise bei Tieren verschiedener Herkunft. Die Größe dagegen, erweist sich insofern von Einfluß, als mit zunehmendem Wachstum sich auf weiter vorn gelegenen Segmenten noch Kiemen auszubilden bestrebt sind. So handelt es sich in den fünf Fällen der Liste, wo die Kiemen im 4. Segmente beginnen, um 12—20 cm lange Tiere und bei diesen fanden sich in der Regel auch noch vor den ersten deutlichen Kiemen mehrere Höcker, die wohl als rudimentäre Kiemen aufzufassen sind. Sehr bemerkenswert ist bei unsrer Art die Häufigkeit, mit der die Kiemen auf der einen Seite um ein Segment früher beginnen als auf der andern, also die Asymmetrie. Unter den 53 Fällen bieten nicht weniger als 31, also die Mehrzahl eine solche Asymmetrie dar.

Weder Größe der Tiere, noch Habitat erweisen sich dabei als von Einfluß.

Die Kiemen fangen als kleine konische Stummel an, wachsen aber im Verlaufe weniger Segmente, indem sie zugleich die für die Ariciidenkieme charakteristische Lanzettform annehmen (Taf. 23, Fig. 6 und 7, Taf. 24, Fig. 11—17). Ihre Maximalgröße erreichen sie im Bereiche des Regionenwechsels und behalten diese bei kleinen und mittelgroßen Tieren bis zum letzten Drittel, bei großen Tieren dagegen nur bis zum ersten Drittel des Abdomens, um von da an wieder abzunehmen. Was ihr Verhältnis zu den Dorsalcirren betrifft, so hat sich ergeben, daß die Kiemen in den allerersten Segmenten etwas kleiner sind, dann aber rasch über die Cirren hinauswachsen und die größere Länge (ungefähr $1^1/_2$mal der Cirren) bis gegen das Körperende hin beibehalten. Auch die Kiemen von *Ns. l.* enthalten, abgesehen von der mit Tangorezeptoren erfüllten Spitze, einen mit dem Cölom kommunizierenden Hohlraum, in dem die Blutgefäße, die Stützsubstanz und die Muskeln enthalten sind. Die beiden in der Kieme aufsteigenden Gefäßstämme sind auf ihrer äußeren Seite durch zahlreiche, enge aufeinanderfolgende, dicht unter der Haut verlaufende Halbringe untereinander verbunden (Taf. 25, Fig. 16—18). Wie bei *Aricia foetida* (vgl. oben p. 300), so ist auch hier der Name Blutlacune passender als der Name Blutgefäß; denn es lassen sich keine eigenen Gefäßwandungen nachweisen, dagegen finden sich um die Lacunen, soweit als sie nicht vom Hautepithel begrenzt sind, regelmäßige Kernreihen, das heißt Verdichtungen der Stützsubstanz. Jede Kieme ist medial und lateral mit einem Streif lebhaft schwingender Cilien ausgerüstet; nur die sensitive Spitze ist frei davon. Außer diesen schon mit der Lupe erkennbaren, reihenförmig angeordneten Cilien finden sich noch sehr kleine zerstreut stehende. Mediad von jeder Kieme, zwischen ihr und dem dorsalen Flimmerwulst, befindet sich eine halbkugelförmige Verdickung des Hautepithels, die sich mit Hämatein tief violett färbt und auch schon frisch durch eine weißliche oder bleigraue Färbung auffällt. Diese wegen ihrer regelmäßig segmentalen Anordnung leicht mit Sinneshügeln zu verwechselnden Hügel bestehen fast ausschließlich aus mächtigen Drüsenschläuchen, deren Secret wohl im Dienste der Cilien der benachbarten Kiemen und Flimmerwülste steht. Im lebenden Zustande sind die Kiemen blutrot und von großer Beweglichkeit. Sie werden wie tastend hin und her gestreckt und können sowohl unabhängig von den Parapodien, als auch gemeinsam mit diesen bewegt werden. Von jedem Parapodium aus wird nicht nur die darüber gelegene Kieme desselben Segments, sondern auch die je davor gelegene mit je einem Muskel versorgt. Sehr groß ist auch

die Kontraktilität dieser Kiemen; sie können sich nämlich von ihrer langgestreckten Lanzettform bis zu wenig über die Haut sich erhebenden Pyramiden verkürzen, und da zuweilen solche Kontraktionszustände auch fixiert erhalten bleiben, so ist klar, daß die Form der Kiemen bei der Artbeschreibung nur mit Vorsicht zu verwenden ist.

c) Dorsale Flimmerwülste.

Betrachtet man ein Tier unsrer Art vom Rücken aus, so fallen dem Beschauer regelmäßig dem ganzen Körper entlang von Kieme zu Kieme verlaufende Querwülste auf, die von einem vorderen und hinteren, schwärzlichen Pigmentstreif begrenzt und auf ihrer Kuppe mit ähnlich riesigen Cilien besetzt sind, wie die Kiemen selbst. Es sind das die allein bei den Gattungen *Nainereis* und *Theostoma* zur vollen Ausbildung gelangten dorsalen Flimmerwülste (Taf. 23, Fig. 6 und 7, Taf. 25, Fig. 11 und 13). Sie beginnen in der Regel schwach ausgebildet mit den Kiemen, also im 7.—8. Segment, erreichen mit den Kiemen ihre höchste Ausbildung im Bereiche des Regionenwechsels, behalten diese eben so weit wie die Kiemen bei, und sinken auch mit diesen weiterhin in ihrer Ausbildung wieder zurück. Weitaus in den meisten Fällen ist zwischen dem medialen Flimmerstreif der Kieme und dem Flimmerstreif des Wulstes eine mehr oder weniger breite Zone flimmerloser Haut eingeschoben; in einigen Fällen jedoch, und zwar insbesondere da, wo die Kiemen und Wülste ihre höchste Ausbildung erfahren, trifft man auch Kiemen, deren medialer Flimmerstreif sich kontinuierlich in den dorsalen Flimmerwulst fortsetzt. Diese Verbindungen sind aber deshalb von Interesse, weil sie Zeugen der genetischen Abhängigkeit der Flimmerwülste von den Kiemen darstellen, eine Abhängigkeit, die auch dadurch erwiesen wird, daß bei *Scolaricia* unvollkommen ausgebildete dorsale Flimmerwülste vorkommen, die lediglich aus medialen Ausläufern der Kiemen bestehen (vgl. oben p. 437). Die hohe Ausbildung dieser Flimmerwülste in den Gattungen *Ns.* und *Tma.* erklärt sich durch das Verhalten ihrer Kiemen. Diese stehen nämlich, wie wir gesehen haben, nicht wie bei den übrigen Gattungen hoch auf dem Rücken, sondern mehr seitlich und lassen so die für das Auswachsen der Kiemenzipfel in Flimmerwülste nötige Rückenfläche frei. Hinsichtlich ihrer Struktur erweisen sich die Wülste als reine Hautorgane. Nur so weit als sie bewimpert sind, unterscheidet sich das Epithel vom gewöhnlichen Hautepithel, indem die die Cilien tragenden Zellen ähnliche Spindelform haben, wie diejenigen des Kiemen-Wimperstreifes. Auch verlieren sich die basalen Ausläufer dieser Spindelzellen ähnlich wie bei

den Kiemen in einem Nervennetze, unter dem, durch eine Basalmembran getrennt, ein Blutgefäßplexus und die Muskulatur verläuft.

d) Regionenwechsel.

Bei keiner der bisher geschilderten Arten schwankt der Regionenwechsel in so hohem Grade, wie bei *Ns. l.*; denn der Kontrast beträgt nicht weniger als 16 Segmente, und zwar ist es, wie aus unsrer oben p. 454 abgedruckten Liste zu ersehen, das 16. und 32. Segment zwischen denen der Wechsel hin und her schwankt. Wenn damit die Angaben andrer Autoren, wie die Liste auf p. 458 zeigt, nur was die Maximalzahl angeht, übereinstimmen, nicht aber die Minimalzahl (bei ihnen 21 statt 16), so hat das wahrscheinlich darin seinen Grund, daß meinen Vorgängern keine so junge Tiere zu Gebote ständen, wie die hier von Donn'Anna gefischten. Das Faktum dieser großen Schwankung aber bedeutet, daß bei unsrer Art, mehr als bei irgendeiner andern, im Laufe des Wachstums, abdominale Segmente in thoracale umgewandelt werden. Dieser Einfluß des Wachstums, oder, was auf dasselbe herauskommt, der Größe der Tiere, macht sich nun aber, wie unsre Liste zeigt, nur in den Extremen einigermaßen stetig geltend: so findet bei 3—4 cm langen Tieren der Wechsel im 16.—18. und bei 13—20 cm langen im 26.—32. Segment statt. Bei den zwischen 4 und 13 cm langen Tieren dagegen, schwankt dieser Wechsel durchaus unregelmäßig hin und her: so erfolgt er z. B. bei einzelnen 8 cm langen erst im 25. oder 26. und bei einzelnen 12 cm langen schon im 23. Segment. Unsre nach den Fundorten zusammengestellte Liste (p. 454) macht es wahrscheinlich, daß das Habitat den Regionenwechsel irgendwie beeinflußt; denn bei 6—12 cm langen Granili-Tieren schwankt der Wechsel zwischen dem 18. und 23., bei ähnlich großen Castello-Tieren dagegen zwischen dem 22. und 25., und bei ähnlich großen Posillipo-Tieren sogar zwischen dem 22. und 27. Segment. Das Tempo der Umwandlung abdominaler in thoracale Segmente würde demnach, bei den Granili-Tieren dieser Größenstufe, ein langsameres sein als bei jenen der beiden andern Lokalitäten. Das Kriterium für die Regionenbestimmung bildete zwar auch hier in erster Linie das Vorhandensein oder Fehlen von Haken (und Pfriemhaken); aber in zweifelhaften Fällen konnte auch ebensogut die Borstenausrüstung der abdominalen Neuropodien mit herangezogen werden, die, insbesondere durch die so auffallende reihenförmige Anordnung der fünf Aciculae, mit den vorhergehenden thoracalen kontrastiert.

Der Modus des Regionenwechsels vollzieht sich bei unsrer Art plötzlich oder fast plötzlich, nämlich im Verlaufe von 1—2 Segmenten. Trotz-

dem herrscht aber, und das gilt für das Genus *Ns.*, kein so großer Gegensatz zwischen Thorax und Abdomen wie bei den übrigen Gattungen (*Theostoma* ausgenommen), weil eben die Konfiguration der hintersten thoracalen Neuropodien der der abdominalen sehr ähnlich ist. Hier zeigt es sich auch in evidenter Weise, wie aus der einen Flosse des abdominalen Neuropods die Papille und aus der andern das Fußblatt des thoracalen Neuropods hervorgeht.

e) Segmentale Wimperhügel.

Wie schon oben p. 235 bei Beschreibung der Wimperhügel von *Aricia* hervorgehoben wurde, sind diese Organe bei *Nainereis* (und *Theostoma*) deshalb von besonderem Interesse, weil sie seitlich weit voneinander abgetrennt stehen und nicht wie bei den übrigen Gattungen durch Hautverdickungen überwachsen sind. Aus unsrer Liste (oben p. 454) ergibt sich, daß das Auftreten der Hügel bei *Ns. l.* zwischen dem 11. und 22. Segment schwankt, was in Anbetracht der großen Konstanz des Auftretens in den andern Gattungen auffallend erscheinen muß. Nun erklärt sich aber zum Teil jedenfalls dieser Kontrast aus der Tatsache, daß, insbesondere bei großen Tieren, wo der Beginn der Organe mit der Lupe festgestellt werden mußte, die ersten noch unvollkommen ausgebildeten Hügel sich dieser Feststellung entzogen haben können, wogegen bei den kleineren als mikroskopische »in toto-Präparate« untersuchten auch diese unvollkommener ausgebildeten bei der Zählung nicht so leicht zu übersehen waren. Jedenfalls gilt auch für *Ns.* allgemein, daß die Wimperhügel Organe des hinteren Thoraxabschnittes und des ganzen Abdomens darstellen. Im gegebenen Segmente stehen sie auch hier vor den Kiemen und dorsalen Flimmerwülsten, der vorderen Segmentgrenze mehr oder weniger genähert, und zwar, wie schon oben hervorgehoben, im Gegensatz zu den bisher betrachteten Gattungen, nicht im Bereiche der dorsalen Medianlinie, sondern so weit seitlich von ihr abgerückt, daß eine breite Rückenfläche frei bleibt (Taf. 23, Fig. 6 und 7; Taf. 25 Fig. 11 und 13). Die Form der Hügel ist oval, und geeignete Präparate lassen erkennen, daß sie nicht solide sind, sondern einen Hohlraum einschließen, der im lebenden Zustande mit einer Flüssigkeit erfüllt zu sein scheint. Die Kuppe der Hügel ist ganz mit Cilien bedeckt, die aber gegenüber den riesigen Cilien der Kiemen und Flimmerwülste winzig erscheinen. Diese Hügelkuppe mit ihrem Wimperkleid kann durch einen im Bereich des Parapods entspringenden Muskel, der sich an der Innenseite der Kuppe inseriert, in den Hohlraum des Hügels zurückgezogen werden, und in diesem Falle bildet das Haarfeld des Hügels eine in den Hohlraum eingestülpte

Knospe (Taf. 25, Fig. 12). An dem die Einstülpung begrenzenden Längsspalte bleibt ein Cilienstreif in Tätigkeit. In ihrer vollen Ausbildung beträgt der große Durchmesser der Hügel 238 μ und der kleine 170 μ. Nicht nur enthalten die Hügel selbst eine große Zahl von braunen oder schwärzlichen Pigmentkörnern, sondern sie werden auch von einem breiten Streifen solchen Pigments umrahmt, und da sich dieser Streif quer über den Rücken (parallel den Pigmentstreifen der Flimmerwülste) hinzieht, so entsteht ein lorgnettförmiges Aussehen (Taf. 25, Fig. 11). Diese Pigmentierung ist schon durch Grube (55, p. 113) von einem jungen Tiere unsrer Art wie folgt beschrieben worden:

»Die vorderen Segmente waren gelbrötlich, die mittleren etwas blässer und tragen auf ihrem Rücken einen vorderen und hinteren schwärzlichen Querstrich und dazwischen jederseits eine lorgnettenartige schwärzliche Zeichnung, welche mit der andern Seite durch eine Binde vereint zu sein pflegt.«

In Beziehung auf diese Pigmentierung muß nun aber hervorgehoben werden, daß sie keineswegs konstant ist; denn man begegnet häufig Exemplaren, die sie nur sehr schwach oder auch nur in einem Teile des Körpers aufweisen. Endlich ist auch das betreffende Pigment nicht oder doch nur zum Teil alkoholbeständig, so daß die konservierten Exemplare in der Regel nur Spuren davon zurückbehalten. Es ist nach alledem dieser Pigmentrahmen der Wimperhügel (sowie auch der der Flimmerwülste) systematisch nicht zu verwerten. Die Struktur der Hügel weicht, abgesehen von der Bewimperung und Pigmentierung in nichts Wesentlichem von der der Haut ab. Unter den Hügeln befindet sich ein reiches Netz von Gefäßen und Nerven; aber speziell zu den Hügeln gerichtete Nerven vermochte ich nicht nachzuweisen.

f) Statocysten.

Das Vorkommen metamerer Statocysten bei Ariciiden wurde zuerst bei jenen kleinen bisher mit Unrecht in die Gattung *Aricia* eingereihten Arten festgestellt, für die ich das Genus *Theostoma* errichtet habe. Bei der Beschreibung dieses Genus (vgl. unten p. 503) werde ich daher auch erst Gelegenheit finden, die Angaben der früheren Autoren zu berücksichtigen. Daß die viel zahlreicheren Statocysten des Genus *Nainereis*, speziell von *Ns. laevigata*, den bisherigen Untersuchern entgangen sind, erklärt sich daraus, daß diese Organe nur mikroskopisch nachweisbar sind und daß die große *Nainereis* nicht ebenso bequem wie die kleine *Theostoma* in toto unter das Mikroskop gebracht werden kann. Ich habe die Statocysten zunächst bei den jungen Tieren von Donn' Anna im lebenden Zustande beobachtet, konnte sie aber dann auch bei älteren, bis

9 cm langen dadurch in situ studieren, daß diese Tiere nach Art mikroskopischer Präparate durchsichtig gemacht worden waren.

Im lebenden Zustande stellen sich die Statocysten (im optischen Schnitte betrachtet) als wasserhelle, rundliche Säckchen dar, inmitten welcher sich lebhaft Statolithen hin und herbewegen. Hebt man den Tubus, so verengert sich das Säckchen und man kann diese Verengerung bis zu einem meist auf einer hügelartigen Hauterhebung gelegenen Porus verfolgen, durch den das Säckchen nach außen mündet. Es läßt sich also schon am unversehrten Tiere feststellen und wird durch entsprechend geführte Schnitte bestätigt, daß die Statocysten von *Ns.*, ähnlich den meisten bisher beschriebenen, enghalsige Flaschen darstellen, die mit der Außenwelt in Verbindung stehen (Ta. 25, Fig. 2, 5 und 6).

In der oben p. 454 abgedruckten Liste findet sich auch eine Rubrik über die Erstreckung der Statocysten. Es wurde diese Erstreckung fast bei allen kleinen Donn'Anna-Exemplaren und dann noch bei einzelnen 4—9 cm langen festgestellt. Die Extreme sind in Beziehung auf den Anfang das 1. und in Beziehung auf das Enden das 23. Segment. Daneben Fälle, wo der Anfang so weit zurückrückt wie bis zum 4. und das Enden so weit vorrückt wie bis zum 12., und zwar unabhängig von Körpergröße und Fundort. Diese Regellosigkeit der Erstreckung ist nun aber nur eine scheinbare; sie erklärt sich nämlich dadurch, daß sowohl die vordersten, als auch die hintersten Statocysten in der Regel weniger ausgebildet, also schwerer nachweisbar sind. Insbesondere die hintersten liegen manchmal so sehr unter der Kiemenbasis versteckt, daß nur ein längeres Suchen zu ihrem Nachweise führt. In Anbetracht dessen werden wir uns wohl nicht allzuweit vom Tatbestand entfernen, wenn wir die Extreme der Liste, also die Erstreckung vom 1.—23. Segment, als Regel gelten lassen. Das letztere Segment entspricht aber dem Regionenwechsel mittelgroßer Tiere und somit sind die Statocysten thoracale Organe.

Im gegebenen Segment haben die Statocysten, oder die Hauthöcker, durch die sie nach außen münden, eine rein dorsale Lage. Soweit keine Kiemen vorhanden sind, also bis zum 7. oder 8. Segment, liegen sie ungefähr da, wo die Kiemen ständen, wenn sie vorhanden wären. Wo aber Kiemen vorhanden sind, da liegen sie vor der Basis der Kieme hart an ihrer der dorsalen Medianlinie zugekehrten Seite (Taf. 25, Fig. 1—4). Die genaue Feststellung dieses Lagerungsverhältnisses ist aber deshalb von Bedeutung, weil sich mit Bestimmtheit daraus ergibt, daß die Statocysten nichts mit Parapodien und Cirren, also auch nichts mit Seitenorganen zu tun haben.

Wo die Statocysten am meisten ausgebildet sind, haben ihre Säckchen einen Durchmesser von 50—80 μ. Diese Säckchen sind nämlich nur selten

rund, dagegen meistens elliptisch und bieten demgemäß zwei verschieden große Durchmesser dar. Überaus schwankend verhält sich der Durchmesser der Poren, was wahrscheinlich auf Kontraktionszuständen der betreffenden Hautpartien beruht. Es sei übrigens bei dieser Gelegenheit bemerkt, daß die Poren nicht immer gerade über den Säckchen liegen, sondern seitlich, oder davor, oder dahinter, und in diesen Fällen ist die Form des Gesamtorgans nicht die einer Flasche, sondern die einer Retorte. Nicht alle Statocysten kommunizieren mit der Außenwelt; denn ich sah bei einzelnen die Oberhaut glatt über sie hinweglaufen, das heißt aber: die als Hauteinstülpungen entstehenden Statocysten können total zur Abschnürung gelangen. Daß die Statocysten, je nach den Arten, bald nach außen münden, bald geschlossen unter der Haut liegen können, ist längst bekannt; was aber das Verhalten bei *Ns. l.* interessant macht, ist das Faktum, daß beide Zustände innerhalb ein und derselben Art, ja an ein und demselben Individuum auftreten können, woraus eben hervorgeht, daß der betreffende Gegensatz bei diesen niederen Tieren weder morphologisch, noch physiologisch viel Bedeutung haben kann.

An die Hauthöcker, auf denen, oder durch die die Statocysten ausmünden, inseriert sich ein Parapodmuskel, und zwar einer der Senker (Taf. 25, Fig. 3). Auf der Wirkung dieses Muskels beruht es, daß die Höcker häufig retrahiert erscheinen.

Was ihre Struktur betrifft, so stellen die Statocysten auch hier reine Hautorgane dar, epidermale Einstülpungen, die bei *Ns. l.* kaum tiefer als die Haut selbst sich einsenken (Taf. 25, Fig. 3—6). Ich habe mich vergebens bemüht, distinkte, zu den Statocysten verlaufende Nerven aufzufinden; sind solche überhaupt vorhanden, so werden es wohl Äste der Podialnerven sein, die ja in derselben Querebene verlaufen, in der die Statocysten gelegen sind. Dagegen habe ich auf allen meinen Schnitten im Bereiche der Statocysten große Ganglienzellen gefunden, deren Ausläufer allem Anscheine nach mit den das Statocystensäckchen zusammensetzenden Zellen in Verbindung treten (Taf. 25, Fig. 5 und 6). Niemals ist es mir gelungen, sei es im Säckchen, sei es im Kanale, Cilien zu erkennen. Die in den Säckchen enthaltenen Statolithen sind bald feinkörnig, bald stabförmig, bald rundlich kernartig. Nicht selten sind sie in ein und demselben Organ vielgestaltig (Taf. 25, Fig. 7—9). Noch sei erwähnt, daß ich mehreremal Doppelorgane, und zwar von ungleicher Größe gefunden habe (Taf. 25, Fig. 8). Das erinnert an das Vorkommen mehrerer Statocystenpaare in ein und demselben Segmente bei *Myxicola* (vgl. Fauvel, 07, p. 95—103).

Da der Schwerpunkt dieser Arbeit mehr im systematischen als im

anatomisch-histologischen Gebiete liegt, so habe ich in der vorstehenden Schilderung nur das Wichtigste hervorgehoben. Wer über diese Organe mehr zu erfahren wünscht, den verweise ich auf die so eingehende Darstellung der Gehörorgane der Arenicoliden von Ehlers (92) und auf die so umfassenden vergleichenden Untersuchungen der Otocysten der polychäten Anneliden von Fauvel (07a).

g) Nephridien und Genitalorgane.

Die Nephridien von *Ns. l.* verhalten sich ganz so wie bei den vorhergehenden Gattungen und stehen auch ebenso im Dienste der Geschlechtstätigkeit. Die zur Zeit der Geschlechtsreife, insbesondere bei den ♀, auch hier gewaltig anschwellenden Nephridioporen (Taf. 25, Fig. 19) beginnen bei 4 cm langen, 167 Segmente zählenden Tieren klein im 20. Segment, erreichen schon im 23. ihre volle Ausbildung, die sie bis zum 75. beibehalten, um von da an wieder an Größe abzunehmen. Vom 100. Segment an fanden sich bei diesen kleinen Tieren keine Spuren mehr. Bei 6 — 12 cm langen beginnen sie erst, und zwar ebenfalls klein, im 5. oder 6. Abdomensegment, wachsen rasch zur Maximalgröße und werden gegen das Körperende hin wieder sehr klein. Ihre Lage im Segmente haben sie auf der Hinterseite der Podien, aber etwas höher als bei den vorhergehenden Gattungen, was wohl mit der geringen Ausbildung der Bauchwülste von *Ns.* zusammenhängt. Die Poren führen auch hier in weite, bewimperte, ausstülpbare Urnen, die ihrerseits erst durch einen verengerten Abschnitt in das eigentliche Nephridium übergehen. Letzteres durchbricht, wie bei den andern Ariciiden, das vordere Septum, um mit seinem Trichter in das zunächst davor gelegene Segment zu münden (Taf. 25, Fig. 20 und 21).

Die Ovarien liegen je unterhalb der Nephridien etwas über dem Bauchstrange und hart an den vorderen Septen. Sie erstrecken sich bis ungefähr zum letzten Drittel des Körpers.

Die Tatsache, daß alle noch frei lebenden, 3—4 cm langen, auf den Felsen von Donn'Anna gefischten jungen Exemplare von *Ns. l.* sich als geschlechtsreife ♂ erwiesen hatten, daß also in unsrer Art Proterandrie herrscht, führte zu der Frage, wie sich diese proterandrischen Stadien weiterhin, nachdem sie sich in den tieferen Sand eingegraben haben, verhalten: ob es etwa ihre Bestimmung ist, hier allein vorhandene ♀ zu befruchten und sich dann selbst ebenfalls in solche umzuwandeln. Was mich auf diese Vermutung brachte, war die Erfahrung, daß die ersten mir aus größerer Tiefe zu Gesicht gekommenen Exemplare zufällig alle ♀ waren. Aber schon die Überlegung, daß ja die proterandrischen Jungen zunächst nur in geringe Tiefen einwandern, wo in der Regel nur kleine

und mittelgroße Exemplare der Art zu hausen pflegen, mußte jene Vermutung zweifelhaft machen; denn wie sollte dann die Befruchtung der größten und am tiefsten lebenden Exemplare jeweils zustande kommen? In der Tat erhielt ich denn auch weiterhin sowohl aus geringer wie aus großer Tiefe, oder, was auf dasselbe herauskommt, sowohl unter kleinen, als auch großen Exemplaren bald ♀, bald ♂. Wenn aber von dem Zeitpunkte an, wo die Tiere den Sand aufsuchen, in allen Größenstadien beide Geschlechter vertreten sind, wozu dann die Proterandrie der jüngsten, freilebenden Stadien? In der Voraussetzung, daß vielleicht durch anhaltende Beobachtung der Geschlechtsverhältnisse das Problem erhellt zu werden vermöge, habe ich die leicht zu erlangenden, mittelgroßen, im Sande von Sa. Lucia hausenden Vertreter unsrer Art ein Jahr hindurch (mit Ausnahme der Monate August und September) auf den Zustand der Gonaden untersucht und die nebenstehende Liste enthält das Resultat dieser Untersuchung.

Aus dieser Liste geht zunächst hervor, daß in allen Größestadien dieser 6—12 cm langen Sa. Lucia-Tiere sowohl ♂ als auch ♀ vorkommen, daß sich die Reifezeit ungefähr von Februar bis Juni erstreckt, daß in den Monaten Juni und Juli vollkommener Stillstand der Geschlechtstätigkeit herrscht, und daß dann in den folgenden Monaten die Geschlechtsprodukte allmählich wieder ausgebildet werden, um gegen Februar wieder den Reifezustand zu erlangen, wobei nur hervorgehoben werden muß, daß auch in den Monaten, wo die ♀ ausnahmslos nur junge, heranwachsende Eier enthalten, einzelne ♂ reifes Sperma beherbergen. Mit diesem Verhalten der Sa. Lucia-Tiere stimmte auch das der einzelnen mir zu Gesicht gekommenen großen Tiere aus den Posidonienwiesen des Posillipo überein; denn ich fand solche in hochreifem Zustande im Mai, gonadenlos im Juni und mit in Entwicklung begriffenen Gonaden in den Monaten Oktober und Dezember.

Zur Liste sei noch bemerkt, daß ich die die winzigen Keimzellen enthaltenden jungen Gonaden deshalb für Hoden halte, weil die Ovarien von ähnlichem Stadium sich durch den Habitus der sie zusammensetzenden Zellen ohne weiteres als solche zu erkennen geben.

Für die Beantwortung der Frage nach der Bedeutung der Proterandrie in der Ökonomie unsrer Species hat aber nach alledem auch die in der Liste zusammengefaßte Untersuchung nichts beizutragen vermocht. Nur das läßt sich bestimmt aussagen, daß sich die ausnahmslos proterandrischen 3—4 cm langen jungen Würmer nach ihrer Einwanderung in den Sand zum Teil in ♀ umwandeln, während ein andrer Teil sein ♂ Geschlecht beibehält.

Liste über den Zustand der Gonaden mittelgroßer Exemplare von *Nainereis laevigata* von Sa. Lucia während der verschiedenen Monate eines Jahres (August und September ausgenommen).

Monat	Tierlänge in cm	Geschlecht	Zustand der Gonaden	Bemerkungen
Januar	6	♂	Zahlreiche in Entwicklung begriffene Spermatozyten und einzelne reife Spermatozoen im Cölom.	
	8	♂	Massenhaft Spermatozyten und fast reife Spermatozoen im Cölom.	
	12	♂	Massenhaft Spermatozyten u. Spermatozoen im Cölom.	
	6	♀	Die kleinen Ovarien enthalten 30 bis 50 μ große Eier.	
	7	♀	Die ziemlich großen Ovarien enthalten bis 170 μ große Eier.	
	8	♀	Die ziemlich großen Ovarien enthalten bis 200 μ große Eier.	
	10	♀	Ebenso.	
	8	?	Weder Gonaden, noch Geschlechtsprodukte im Cölom erkennbar.	
Februar	6	♂	Massenhaft Spermatozyten und reife Spermatozoen im Cölom.	
	8	♂	Massenhaft reifende Spermatozyten verschiedener Stadien im Cölom.	
	8	♂	Massenhaft Spermatozyten und reife Spermatozoen im Cölom.	
	9	♂	Massenhaft reifes Sperma und einzelne Entw.-Stadien im Cölom.	
	12	♂	Massenhaft reifes Sperma im Cölom.	
	6	♀	Die kleinen Ovarien enthalten bis 170 μ große Eier.	
	7	♀	Die ziemlich großen Ovarien enthalten bis 200 μ große Eier.	
	8	♀	Die ziemlich großen Ovarien enthalten bis 200 μ große Eier.	
	10	♀	Die großen Ovarien enthalten bis 250 μ große Eier.	
	6	?	Die winzigen Gonaden enthalten 30—40 μ große Keimzellen.	Diese Gonaden sind wahrscheinlich Hoden.
	7	?	Die winzigen Gonaden enthalten bis 70 μ große Keimzellen.	
	8	?	Die winzigen Gonaden enthalten 50—60 μ große Keimzellen.	
März	7	♂	Massenhaft reife Spermatozoen im Cölom.	
	8	♂		
	9	♂		
	10	♂		
	12	♂		
	8	♀	Kleine Ovarien mit bis 130 μ großen Eiern.	

Monat	Tierlänge in cm	Geschlecht	Zustand der Gonaden	Bemerkungen
März	9	♀	Ziemlich große Ovarien mit bis 190 μ großen Eiern.	
	10	♀	Sehr große Ovarien mit bis 250 μ großen reifen Eiern.	
	12	♀		
	7	?	Die winzigen Gonaden mit bis 40 μ großen Keimzellen.	Diese Gonaden sind wahrscheinlich Hoden.
April	8	♂	Massenhaft Entwicklungsstadien von Spermatozoen im Cölom.	
	10	♂	Massenhaft Entwicklungsstadien und reife Spermatozoen im Cölom.	
	7	♀	Ovarien mit bis 250 μ großen reifen Eiern.	
	8	♀		
	10	♀		
Mai	6	♂	Massenhaft Spermatozyten und reife Spermatozoen im Cölom.	
	7	♂	Massenhaft reife Spermatozoen im Cölom.	
	8	♂	Einzelne Spermatozyten und Haufen toten Spermas im Cölom.	Dieses Tier hatte wahrscheinlich kopuliert.
	9	♀	Massenhaft 200 μ große isolierte reife Eier im Cölom.	Alle diese Tiere sind offenbar in der Eiablage begriffen.
	9	♀	Einzelne 200—250 μ große reife Eier im Cölom.	
	10	♀	Massenhaft 200—250 μ große reife Eier im Cölom.	
	12	♀		
	6	?	Gonaden nicht erkennbar.	
Juni	6	?	Keine Gonaden erkennbar.	Diese Tiere haben wohl im Mai ihre Geschlechtsprodukte abgelegt und es ist bei ihnen noch nicht zur Ausbildung neuer Gonaden gekommen.
	7	?		
	8	?		
	9	?		
	10	?		
Juli	7	?	Keine Gonaden erkennbar.	
	8	?		
	9	?		
	10	?		
Oktbr.	12	♂	Massenhaft Spermatozyten u. Spermatozoen im Cölom.	
	7	♀	Mittelgroße Ovarien mit bis 85 μ großen Eiern.	
	9	♀	Kleine Ovarien mit bis 50 μ großen Eiern.	
	9	♀	Mittelgroße Ovarien mit bis 80 μ großen Eiern.	
	12	♀	Ziemlich große Ovarien mit bis 120 μ großen Eiern.	
	6	?	Die winzigen Gonaden mit 30–40 μ großen Keimzellen.	Diese Gonaden sind wahrscheinlich Hoden.
	7	?		

Monat	Tierlänge in cm	Geschlecht	Zustand der Gonaden	Bemerkungen
Novbr.	7	♀	Kleine Ovarien mit bis 70 μ großen Eiern.	
	8	♀	Mittelgroße Ovarien mit bis 85 μ großen Eiern.	
	10	♀		
	12	♀	Mittelgroße Ovarien mit bis 100 μ großen Eiern.	
Dezbr.	7	♂	Massenhaft Spermatozyten im Cölom.	
	8	♂	Massenhaft Spermatozyten u. nahezu reife Spermatozoen im Cölom.	
	10	♂	Massenhaft Spermatozyten im Cölom.	
	6	♀	Mittelgroße Ovarien mit bis 100 μ großen Eiern.	
	8	♀	Große Ovarien mit bis 150 μ großen Eiern.	
	9	♀		
	11	♀		
	5	?	Winzige Gonaden mit sehr kleinen Keimzellen.	Diese Gonaden sind wahrscheinlich Hoden.
	6	?		
	7	?		

h) Synonyme.

Wie aus der oben p. 450 abgedruckten Liste der Synonyme hervorgeht, habe ich folgende neun Arten, als mit *Nainereis laevigata* synonyme, eingezogen: *Anthostoma hexaphyllum* Schmarda und *Ama. ramosum* Schmarda, *Theodisca anserina* Claparède und *Tca. liriostoma* Claparède, *Lacydes havaicus* Kinberg, *Aricia armata* Hansen, *Aa. platycephala* Mc Intosh, *Aa. setosa* Verrill und endlich *Aa. latacapitata* Treadwell. Es liegt mir nun ob, diese einschneidende Verminderung der Arten zugunsten der typischen Art zu begründen.

Wie die meisten Schmardaschen Arten ist auch *Anthostoma hexaphyllum* nur wenig eingehend vom Autor behandelt worden. In seiner Diagnose (61, p. 61) figurieren, abgesehen von belanglosen Angaben über die Körperform, noch die, daß der Kopflappen spitz und der Rüssel sechsblätterig sei. Daß die Angabe in Beziehung auf den Kopflappen eine irrige ist, darauf mußte, da es sich um einen Genuscharakter handelt, schon oben p. 443 hingewiesen werden, und was die Sechszahl der Rüssellappen betrifft, so sei daran erinnert, daß es ganz von zufälligen Momenten abhängt, ob ein gegebenes Tier 1, 6 oder mehr Rüssellappen vorstreckt. Die Habitusfigur sowohl, als auch das im Texte abgebildete Segment lassen zwar keinen Zweifel darüber aufkommen, daß Schmarda eine zum Genus *Nainereis*

gehörige Art unter der Hand hatte, aber irgend welche diese von der typischen Art differenzierende Merkmale liefert seine Beschreibung nicht. Aus der Textfigur läßt sich dagegen erkennen, daß die thoracale neuropodiale Papille (Schmardas 3. Kieme) am dorsalen Ende des Fußblattes, also so wie bei der typischen Art eingepflanzt steht.

In Anbetracht so mangelhafter Kenntnis, war es sehr erwünscht, daß diese südafrikanische Ariciide von neuem und genauer durch Mc Intosh (05a, p. 63) untersucht werden konnte. Während Schmarda nur 5 cm lange Exemplare fand, lagen Mc Intosh solche von bis 20 cm Länge vor. Diesem Autor zufolge ist der Kopf ein kleiner, konischer, abgeplatteter Fortsatz, und bei einem jungen 5—6 cm (Mc Intosh schreibt wohl irrtümlich 5—6 mm) langen Tiere stellte er sich als stumpfer Kegel von relativ größerer Breite als bei den Erwachsenen dar. Der Rüssel bildet eine blättrige Masse; bei dessen teilweiser Ausstülpung waren drei, bei vollständiger dagegen sechs und mehr Lappen zu erkennen. Die Kiemen beginnen im 7. und der Regionenwechsel erfolgt im 30. Segment (das schließe ich aus des Autors Angabe: »the 28th foot terminating the larger anterior series [scil. of ventral bristles]«. Bei dem kleinen Exemplar fanden sich vier Uriten ähnlich jenen der typischen Art. Auch aus der Beschreibung und Abbildung der Podien ergibt sich eine große Ähnlichkeit mit jenen der typischen Art, insbesondere in der Stellung der einen Papille in den thoracalen Neuropodien. Und gleiches gilt für die Borsten, die Autor zwar nicht abgebildet, aber durch seine Beschreibung doch hinlänglich gekennzeichnet hat, um daraus ersehen zu können, daß Pfriemhaken vorhanden sind, und daß diese hauptsächlich die Bürsten bilden. Da nun auch der Kiemenanfang sowie der Regionenwechsel innerhalb der für die typische Art festgestellten Grenzen erfolgt, so halte ich es für ausgemacht, daß dieser südafrikanische Wurm zu *Ns. laevigata* Grube gehört.

Abgesehen von systematisch nicht verwertbaren Abweichungen der Körperform, figuriert in Schmardas Beschreibung von *Anthostoma ramosum* (61, p. 62) nur ein diese caraibische von der südafrikanischen Art desselben Autors differenzierendes Merkmal, nämlich die Zahl der bis 32 betragenden Verzweigungen des Rüssels, woher auch ihr Name. Da nun aber die Zahl der vorgestreckten Lappen und Verzweigungen des Rüssels lediglich von dem Grade der Vorstülpung abhängt und daher systematisch nicht zu verwenden ist, so wird auch dieses Merkmal hinfällig. Aus Schmardas Beschreibung und Abbildungen ist noch zu ersehen, daß *Ama. ramosum* so wie die typische Art am dorsalen Ende des Fußblattes eine Papille, ferner am ventralen Ende des Fußblattes ein kleines Bündel

Haken und in der Bürste wahrscheinlich Pfriemhaken besitzt. Endlich hat Schmarda auch eine Gabelborste abgebildet.

Treadwells Beschreibung von *Ama. ramosum* (02, p. 203) ist zwar nur sehr dürftig und ohne Abbildungen, aber eine Angabe ist doch von Bedeutung, nämlich die, daß der Kopflappen halbkreisförmig, also so wie es für das Genus *Nainereis* charakteristisch ist, wogegen Schmarda diesen Lappen spitz abgebildet hatte (61, Taf. 27, Fig. 217a). Ferner erfahren wir noch, daß die Kiemen im 5. Segment beginnen.

Websters Angaben konnte ich, da mir seine Schrift nicht zugänglich ist, leider nicht berücksichtigen.

Das Verhalten von *Ama. ramosum*, insbesondere das des Rüssels, der Papille des Fußblattes und der die Bürste bildenden Borsten, läßt keinen Zweifel darüber, daß sie mit der typischen Art übereinstimmt.

Theodisca anserina wurde von Claparède (64, p. 44) nach über 6 cm langen, 3 mm breiten, 150—160 Segmente zählenden Exemplaren aus Port Vendres (also mittelgroßen unsrer Species) beschrieben. Hauptcharakter, der auch dem Speciesnamen zugrunde liegt, bildet der Rüssel, dessen Lappen im ausgestreckten Zustande an ihrer Basis wie die Zehen eines Gänsefußes durch eine Haut untereinander verbunden sind. Das ist vollkommen zutreffend: auch ich habe häufig die Rüssel, besonders bei kleinen und mittelgroßen Tieren von *Ns. laevigata*, so ausgestreckt gesehen; aber, wie schon an verschiedenen Stellen hervorzuheben war, dieser Modus der Rüsselprotraktion entspricht keineswegs einem konstanten Organisationsverhältnisse, sondern ist im Gegenteil ein durchaus zufälliger. Denn neben Tieren mit derart ausgestrecktem Rüssel, finden sich solche, wo nur einzelne Lappen isoliert, und umgekehrt andre, wo mehrere Gruppen solcher an ihrer Basis verbundener Lappen zugleich ausgestreckt sind, wodurch dann schon das verzweigte Aussehen angebahnt wird. Was die übrigen Charaktere betrifft, so stimmt die Form des Kopflappens, die zwei Augenflecken und der Anfang der Kiemen im 7. Segment mit unsrer Species durchaus überein. Die Borsten des Notopods bezeichnet Claparède als »soies en arête denticulée ou en baïonette«. Bajonettform habe ich bei den notopodialen Pfriemen nie beobachtet; aber die abgebildete Borste entspricht auch viel mehr einer notopodialen Acicula; auffallend ist nur, daß Claparède diese Borsten mit einer deutlichen Struktur abbildet, wogegen die notopodialen Aciculae von *Ns. l.* gerade durch den Mangel, oder doch durch die sehr schwache Ausbildung dieser Struktur ausgezeichnet sind. Die Borsten des Neuropods endlich entsprechen offenbar den Pfriemhaken, von welchen sie allerdings nur ein sehr unzutreffendes Bild geben. Gegenüber der großen Übereinstimmung

in allen andern Charakteren sind nun aber diese Differenzen in der Borstenstruktur nur von geringer Bedeutung; sie können nichts an der Einsicht ändern, daß *Theodisca anserina* mit unsrer Art identisch ist.

Theodisca liriostoma wurde von Claparède (68, p. 310) nach 6 cm langen, 2,4 mm breiten und 210 Segmente zählenden Tieren aus dem Golfe von Neapel beschrieben. Autor beginnt seine Beschreibung mit den Worten:

»Cette *Theodisca* de couleur brunâtre est voisine de la *Tca. anserina*, que j'ai décrite dans mes Glanures. Elle s'en distingue toutefois facilement non seulement par sa grande taille, mais encore par les soies en baïonette au lieu de soies en lancette aux ramès inférieurs.«

Also einer der Charaktere, wodurch *Tca. l.* »leicht« von *Tca. a.* unterschieden werden kann, soll die bedeutende Körpergröße ersterer sein. Nun gibt aber Claparède, wie oben schon hervorgehoben, für *Tca. a.* eine Länge von über 6 cm an, so daß umgekehrt ihr die bedeutendere Größe zukäme. Doch einerlei, ob hier Claparède eine Verwechslung unterlaufen ist, oder nicht, so bleibt doch schwer verständlich, daß ein so erfahrener Systematiker wie er überhaupt dazu kommen konnte, einen Größenunterschied zwischen 6 cm und »über 6 cm« zur Unterscheidung zweier Arten heranzuziehen. Nicht minder hinfällig ist der zweite der im Zitat erwähnten Charaktere; denn die betreffenden bajonettförmigen Borsten der (thoracalen) Neuropodien sind ebenfalls Pfriemhakenborsten, nur besser abgebildete, als die in den Glanures. Und was den Rüssel betrifft, der auch hier dem Speciesnamen zugrunde liegt, so genügt schon ein Blick auf die beiderseitigen Abbildungen, um sich davon zu überzeugen, daß die Namen »anserina« und »liriostoma« nur wenig voneinander abweichende Zustände gleichgebildeter Organe zum Ausdruck bringen. Da nun alle zutreffenden Angaben Claparèdes, nämlich die über die Form des Kopflappens, den Anfang der Kiemen, die zwei Paar Uriten vollkommen mit dem entsprechenden Verhalten der typischen Art übereinstimmen, so kann auch über die Synonymie von *Theodisca liriostoma* kein Zweifel aufkommen..

Wären wir auf die kurze und von dem, was für die Ariciiden-Systematik wesentlich ist, nur wenig enthaltende Diagnose Kinbergs (65, p. 252) beschränkt geblieben, so hätte sich in Beziehung auf *Lacydes havaicus* kaum mehr sagen lassen, als daß sie (wegen des stumpfen Kopflappens) zum Genus *Nainereis* gehören werde. Nun hat uns aber die posthum durch Theel publizierte Fortsetzung von Kinbergs Fregatta Eugenias Reise, (57—10, p. 63), die außer den betreffenden Diagnosen auch zum Teil vorzügliche Figuren enthält, in den Stand gesetzt, nicht nur die Zugehörig-

keit zum Genus *Ns.*, sondern auch die zur Species *Ns. laevigata* zu erkennen. Der Kiemenanfang im 8. Segment (nach der Diagnose des Autors im 6. oder 7.), die Stellung der Papille am dorsalen Ende des Fußblattes, und das Vorhandensein der für die Species so charakteristischen, von Kinberg treffend abgebildeten Pfriemhaken, lassen darüber keinen Zweifel aufkommen.

Daß *Aricia armata* Hansen (81, p. 18) zu *Nainereis* gehört, wurde schon durch Mesnil und Caullery (98, p. 143) festgestellt. Die Beschreibung Hansens ist zwar sehr dürftig, und die Figuren sind sehr skizzenhaft; aber beide genügen doch, um die Zugehörigkeit dieser brasilianischen Würmer zu *Ns. laevigata* zu erkennen. Der Kiemenanfang im 7. und der Regionenwechsel im 19. Segment, ferner die dorsale Stellung der Papille des thoracal-neuropodialen Fußblattes sind alles Charaktere, die der typischen Art zukommen. Von den Borsten sagt Hansen: »Toutes les soies sont annelées; pas de soies épaisses ou d'une forme particulière dans le faisceau ventral de la région antérieure du corps.« Und auch darin liegt eine Bestätigung dafür, daß ihm *Ns. l.* vorgelegen hatte, deren Bürsten ja, wie wir gesehen haben, fast ausschließlich aus Pfriemhaken bestehen, die, so lange als ihre Spitzen nicht abgebrochen sind, eine große Ähnlichkeit mit den geringelten Pfriemborsten zur Schau tragen. Die am ventralen Ende des Fußblattes ein kleines Bündel bildenden genuinen Haken hat Hansen übersehen.

Auch *Aricia platycephala* McIntosh (85, p. 353) ist eine der Arten, die schon Mesnil und Caullery (98, p. 143) wegen des breiten Kopflappens ihrer Untergattung *Nainereis* eingereiht haben. Das Exemplar, wonach McIntosh die neue Art beschrieb, war ein 38 mm langes und 4 mm breites Fragment von der Bermudas-Insel, und zwar, wie in den meisten Fällen, ein solches des Vorderleibes. Die Kiemen beginnen im 9. Segment; wo der Regionenwechsel erfolgt, wird zwar nicht ausdrücklich angegeben, da aber in dem vom Autor abgebildeten 21. Segment das Neuropod noch thoracalen und in dem im Text beschriebenen 31. Segment schon abdominalen Charakter hat, so muß dieser Wechsel zwischen dem 22. und 31. Segment erfolgen, was (ebenso wie der Kiemenanfang) innerhalb den für die typische Art festgestellten Grenzen liegt. Weiter stimmt mit dieser Art überein die am dorsalen Ende des Fußblattes der thoracalen Neuropodien stehende Papille, die McIntosh treffend als »the homologue of the pectinate rows of the ordinary form [sc. *Aricia*]« bezeichnete. Vollends entscheidend für die Zugehörigkeit dieses Fragmentes der Bermudas-Insel zu *Ns. laevigata* ist aber das Verhalten der Borsten, und zwar derjenigen der Bürsten, von denen McIntosh zwei so gut abgebildet hat,

daß sich ihre Natur als Pfriemhaken sofort erkennen läßt. Bei dieser Gelegenheit war es ja auch, wo Autor zuerst darauf hingewiesen hat, wie solch hakenähnliche Gebilde durch Abbrechen der Spitzen zustande kommen. Mit Unrecht spricht aber Mc Intosh auch den abdominalen Neuropodien Haken zu; denn was er dafür hielt, sind die hakenähnlich gebogenen Aciculae, und was er ferner als Ventralcirrus bezeichnete, ist das ventrale Flößchen dieser Neuropodien.

In der von Verrill (00, p. 651) ebenfalls von der Bermudas-Insel als *Aricia setosa* beschriebenen Ariciide läßt sich aus der Form des mit zwei Ocellen versehenen Kopflappens ohne weiteres die Zugehörigkeit zum Genus *Nainereis* erkennen. Die 20 cm langen und bis 3,5 mm breiten, blaßroten Tiere weisen in jedem Segmente zwei orangefarbige Bänder und an der Basis der Rückencirren je ein Paar ebenso gefärbte Flecke auf. Die schmal lanzettförmigen Kiemen beginnen im 7. und der Regionenwechsel erfolgt im 31. Segment. Die Papille der Fußblätter der thoracalen Neuropodien stehen dorsal und die Bürsten sind mit Borsten besetzt, die den notopodialen Pfriemborsten ähnlich, aber kürzer und dicker sind (offenbar Pfriemhaken). Mehr läßt sich zwar aus der jeglicher Abbildungen entbehrenden Beschreibung von für die Species in Betracht kommenden Merkmalen nicht entnehmen, aber der Kiemenanfang im 7. und der Regionenwechsel im 31. Segment sowie die dorsale Stellung der Papille des Fußblattes und des letzteren Ausrüstung mit Pfriemhaken genügen, um darzutun, daß wir es mit *Ns. laevigata* zu tun haben. Die vom Autor erwähnten Bänder entsprechen wohl den die dorsalen Flimmerwülste flankierenden sowie den die segmentalen Wimperhügel verbindenden dunklen Pigmentstreifen der typischen Art, und die Flecken den Wimperhügeln derselben. Da auch bei der typischen Art das braune Pigment kein konstantes Vorkommen ist, so kann dem Farbenunterschiede keinerlei systematische Bedeutung zugesprochen werden.

Es war Verrill nicht entgangen, daß seine vermeintlich neue Art viel mit der im vorhergehenden besprochenen, ebenfalls von der Bermudas-Insel stammenden *Aricia platycephala* Mc Intoshs (85, p. 353) gemein hat; aber, dies anerkennend, fügt er hinzu: »but the latter species [sc. *Aa. p.*] has gills only on segments 8—18, and the setae and cirri are different in form.« Dagegen ist nun einzuwenden, daß auf kleine Formverschiedenheiten der Cirren, bei konservierten Tieren (und bei Mc Intosh handelt es sich um solche) kein großes Gewicht gelegt werden kann. Ferner, daß Mc Intosh lediglich solche Pfriemhaken abgebildet hat, die des Anhanges ganz oder doch zum größten Teil verlustig gegangen waren, wogegen Verrill nur solche mit intaktem Anhange unter den Augen gehabt zu

haben scheint. Und was endlich die Beschränkung der Kiemen auf 18 Segmente betrifft, so beruht das auf einem fatalen Mißverständnisse; denn Mc Intosh sagt zwar: »The branchiae commence as small lanceolate processes on the 8. bristled segment, and they remain comparatively small till about the 18. segment«; aber damit sollte nur gesagt sein, daß die Kiemen bis zum 18. Segment klein sind und nicht etwa, daß sie da aufhören. Bildet ja die Ausrüstung mit Kiemen, fast bis zum Hinterende, einen Familiencharakter der Ariciiden.

Das Hauptmerkmal, auf das sich Treadwell (02, p. 203) bei der Errichtung der neuen Art *Anthostoma latacapitata* stützte, war, wie der Name es zum Ausdruck bringt, der auffallend breite Kopflappen. Nun ist aber, wie das von mir schon zu wiederholten Malen hervorgehoben werden mußte (vgl. oben p. 159), der Kopflappen aller Ariciiden ein außerordentlich formveränderliches Organ, so daß die minderen Verschiedenheiten seiner Gestaltung systematisch durchaus wertlos sind. Speziell der normal breit schaufelförmige Kopflappen von *Nainereis* kann je nachdem er in der Richtung der Längs- oder Querachse, oder aber in beiden Achsen zugleich kontrahiert wird, bald sehr breit und platt, bald mehr stumpf-konisch und dick erscheinen. Wollte man lediglich daraufhin Arten errichten, so böte jedes konservierte Material unsrer Species dazu reichlich Gelegenheit; insbesondere sind mir auch solch breite Kopflappen, wie der von Treadwell von seiner neuen Art abgebildete, häufig bei der typischen Art begegnet. Auch die übrigen Charaktere, die die knappe Beschreibung überhaupt erkennen läßt, nämlich der verzweigte Rüssel, die Stellung der Papille am dorsalen Ende des Fußblattes, der Kiemenanfang im 7., der Regionenwechsel im 25. Segment, stimmen gut mit der typischen Art. Weiter schließe ich aus des Verfassers Angaben über die Borsten, daß die Bürsten so wie bei *Ns. l.* hauptsächlich aus Pfriemhaken bestehen, und endlich scheinen auch die im vorhergehenden von einzelnen Exemplaren unsrer Art beschriebenen Pigmentkonfigurationen nicht zu fehlen, denn Treadwell sagt: »Color light brown to gray with darker spots dorsally. A large dark spot in front of dorsal gill on either side.« Mit letzteren Flecken sind offenbar die die segmentalen Wimperhügel einrahmenden Pigmentstreifen gemeint.

Von den blaßbraunen und in verschiedenem Grade pigmentierten Exemplaren seiner *Nainereis robusta* hatte nach Moore (10, p. 262) das größte Exemplar eine Länge von 17 cm, eine größte Breite von 4 mm und zählte fast 400 Segmente. Es handelt sich also um große Tiere. Der Rüssel ist, dem Genus entsprechend, verzweigt. Der Kiemenanfang schwankt zwischen dem 7. und 10. Segment und der Regionenwechsel

zwischen dem 27. und 31. Die Papille der thoracalen neuralen Fußblätter steht dorsal und die in ihrer höchsten Ausbildung 5—6 Borstenreihen zählenden Bürsten bestehen lediglich aus Pfriemhaken. Ventral am Fußblatt steht ferner ein kleines Bündel geringelter Pfriemborsten ähnlich jenen der Notopodien und diese enthalten (abgesehen von den vordersten und hintersten) ventral ein kleines Bündel Gabelborsten. Ventral am After endlich befindet sich ein Paar kleiner, cirrusförmiger an ihren Enden verdickter Uriten. Der Kiemenanfang und der Regionenwechsel liegen innerhalb den für die typische Art von mir festgestellten Grenzen, ebenso stimmt die Stellung der Papille an den Fußblättern der thoracalen Neuropodien und die Zusammensetzung der Bürsten aus Pfriemhaken sowie das ventrale Bündel von Pfriemborsten mit dem entsprechenden Verhalten jener Art überein. Das einzige abweichende Merkmal ist die Zweizahl der Uriten; da aber, wie oben p. 460 dargelegt worden ist, auch die typische Art an regenerierten Schwanzenden statt der normal vorhandenen 4 nur 1—3 Uriten aufweisen kann, so steht auch diese Abweichung der Einreihung von *Ns. r.* in die typische Art nicht im Wege.

Die nach Alkoholbehandlung gelbe, ebenfalls in verschiedenem Grade pigmentierte *Nainereis longa* erreicht nach Moore (10, p. 264) eine Länge von 14 cm, eine Breite von 3 mm und über 300 Segmente, steht also der vorhergehenden, mit der sie den Wohnort teilt, an Größe nur wenig nach.

Der Rüssel weist die für die Gattung charakteristische Verzweigung auf. Die Kiemen beginnen im 10.—12. und der Regionenwechsel erfolgt im 23.—27. Segment. Die Papille der thoracalen neuralen Fußblätter steht dorsal und die in ihrer höchsten Ausbildung nur drei Borstenreihen zählenden Bürsten bestehen lediglich aus Pfriemhaken. Ventral am Fußblatt befindet sich ein kleines Bündel von Pfriemborsten ähnlich jenen der Notopodien und letztere besitzen ein kleines Bündel von Gabelborsten. Ventral am After endlich ist ein Paar winziger cirrusförmiger Uriten vorhanden.

Auch bei dieser Art liegt der Regionenwechsel innerhalb der für die typische Art festgestellten Grenzen und der Kiemenanfang ist nur um ein Segment nach hinten verschoben. Ferner stimmt überein: die dorsale Stellung der Papille, die Zusammensetzung der Bürsten aus Pfriemhaken und das ventrale Bündel der Pfriemborsten. Was die abweichenden Angaben betrifft, so gilt für die Zweizahl der Uriten das im vorhergehenden für *Ns. robusta* Gesagte gleicherweise auch hier. Daß die Zahl der Borstenreihen durchschnittlich nur 3 statt 4—5 beträgt, vermag, da je nach der Größe der Tiere die Zahl dieser Reihen erheblich schwankt, das Gewicht der übereinstimmenden Merkmale nicht zu vermindern. Eine Angabe

dagegen könnte Zweifel erwecken, nämlich die, daß die Bürsten von *Ns. longa* außer den Pfriemhaken auch glatte Haken enthalten sollen. So wurden sie zwar auch vom Autor auf Taf. 8, Fig. 38 abgebildet, aber ich halte dafür, daß es sich um des Anhanges verlustig gegangener Pfriemhaken handelt, bei denen die Kerbung weniger deutlich ausgeprägt war als bei den auf derselben Tafel unter Fig. 34 abgebildeten ebenfalls anhanglosen Pfriemhaken von *Ns. robusta*. Wie wenig man sich übrigens mitunter auf Abbildungen verlassen kann, geht daraus hervor, daß Autor auch einen mit charakteristischem Anhange versehener Pfriemhaken von *Ns. longa* unter Fig. 39, Taf. 8 ohne jede Andeutung von Struktur (Kerbung) abgebildet hat, obgleich er im Text, p. 266, sagt: »All are stout, but those of the anterior two rows (Fig. 39) bear slender terminal portions similar in structure to the notopodial setae but much more abruptely tapered.« Was Moore endlich noch über die Unterschiede im Habitus anführt, und zwar in Beziehung auf *Ns. robusta*: »Form generally similar to *Ns. longa* but decidedly stouter, tapered both ways from the middle, the anterior end more depressed and broadly rounded into the prostomium, the posterior region subterete, strongly convex below, flattened above«, ist in systematischer Beziehung, wie ich oben p. 157 ausführlich dargelegt habe, durchaus wertlos.

Das einzige zur Untersuchung gelangte dunkelbraune Exemplar von *Theodisca* spec. war nach Fauvel (11, p. 412) nur 5 mm lang und 0,6 mm breit, also ein sehr junges Tier. Der vorgestreckte Rüssel stellte sich, ähnlich den jungen Stadien der typischen Art von *Nainereis*, in Form langer platter Lappen dar, und der Anus ist ebenso wie bei dieser Art mit vier cirrusförmigen Uriten besetzt. Die Kiemen scheinen (Fauvel konnte das wegen der mangelhaften Konservierung nicht mit Sicherheit feststellen) im 13. Segment zu beginnen und der Regionenwechsel erfolgt im 14.—16. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien sind außer mit Pfriemborsten (ähnlich jenen der Notopodien) noch mit Pfriemhaken besetzt, die zum Teil die Anhänge bewahrt, zum Teil dagegen eingebüßt haben und im letzteren Falle den genuinen Haken ähnlich erscheinen. Fauvel hat den genetischen Zusammenhang dieser Borsten treffend beschrieben und durch Abbildungen illustriert und auch auf die ähnlichen Übergänge dieser Borsten bei *Theodisca anserina* (= *Nainereis laevigata*) hingewiesen. In der Tat spricht das Verhalten dieser Borsten, sowie das des Rüssels und der Uriten sehr dafür, daß wir es mit einem jungen Exemplare der typischen Art zu tun haben, und auch der Regionenwechsel im 14.—16. Segment stimmt mit dem entsprechenden Wechsel bei den jüngsten von mir beobachteten Stadien (vgl. oben p. 454 die Liste) überein.

Abweichend ist nur der Kiemenanfang im 13. Segment; da aber Fauvel ausdrücklich bemerkt: »Les branchies semblent commencer seulement vers le 12e sétigère mais, vu l'opacité et la petite taille du spécimen, il est diiffcile de s'en rendre compte exactement«, so kann wohl diese angebliche Abweichung der Subsumierung der unbenannten Art unter *Ns. laevigata* nicht im Wege stehen.

2. *Nainereis quadricuspida* Fabricius, 1780.

1780 *Nais quadricuspida* Fabricius (80, p. 315).
1789 » » Gmelin, Systema Naturae p. 3122, fide Quatrefages (65, II p. 287).
1828 *Nainereis quadricuspida* Blainville (28, p. 490).
1842 *Scoloplos minor* Örsted (42, p. 125).
1843 » *quadricuspida* Örsted (43, p. 48).
1849 *Aricia* (*Scoloplos*) *quadricuspidata* Leuckart (49, p. 198).
1851 » » *quadricuspis* Grube (51, p. 68 und 135).
1853 » *quadricuspis* Stimpson, Synops. Mar. Invert. Gr. Manan, p. 33, fide Mc Intosh (10, p. 518).
1863 *Scoloplos quadricuspis* Stimpson, Ann. Grönl., Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. p. 140, fide Mc Intosh (10, p. 518).
1865 » *quadricuspida* Quatrefages (65, II p. 287).
1867 *Naidonereis quadricuspida* Malmgren (67, p. 205).
1869 » » Mc Intosh, Rep. Brit. Assoc. 1868, p. 338, fide Mc Intosh (10, p. 518).
1878 » » Mc Intosh (78, p. 504).
1887 » » Webster und Benedict (87, p. 738).
1887 *Theodisca mamillata* Cunningham und Ramage (87, p. 642).
1897 *Aricia quadricuspida* Birula (97, p. 20).
1898 *Scoloplos* (*Nainereis*) *mamillata* Mesnil und Caullery (98, p. 143).
1898 » » *quadricuspida* Mesnil und Caullery (98, p. 143).
1901 *Aricia quadricuspida* Whiteaves, Geol. Survey Canada No. 722, p. 79, fide Mc Intosh (10, p. 518).
1905 *Naidonereis quadricuspida* Mc Intosh (05, p. 48).
1907 *Nainereis quadricuspida* Fauvel (07, p. 16).
1910 » » Mc Intosh (10, p. 517).
1910 » *mamillata* Mc Intosh (10, p. 519).
1910 » *quadricuspida* Southern (10, p. 234).

Homonym:

1874 *Naidonereis quadricuspida* Ehlers (74, p. 59).

Diagnose:

Kleine bis $7^1/_2$ cm Länge und 3 mm Breite und bis 130 Segmente erreichende, blaß- oder graurote Tiere mit ein Paar Augenflecken. Rüssel? Die im 6.—8., meist aber im 6. Segment beginnenden breitlanzettförmigen Kiemen stehen etwas vom Dorsalcirrus abgerückt dorsad, so daß die freie Rückenfläche nicht so breit wie bei *Ns. laevigata* erscheint. Und demgemäß sind auch die dorsalen Flimmerwülste nicht so ausgedehnt und die segmentalen Wimperhügel nicht so weit voneinander abstehend. Der fast plötzlich erfolgende Regionenwechsel schwankt zwischen dem 14. und 18. Segment. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien sind halbmondförmig. Ihre Papille steht in der Mitte. Ihre Bürsten bestehen aus mehreren Reihen genuiner, zweispitziger Haken, und die stark S-förmig gebogenen Pfriemborsten bilden eine hintere Reihe. Da Pfriemhaken fehlen, so sind die Fußblätter nur mit zweierlei Borsten ausgerüstet. Das hintere oder ventrale Flößchen der abdominalen Neuropodien länger und spitzer als das vordere oder dorsale. Statocysten im ?—? Segment.

Fundorte:

Ns. q. kommt im Mittelländischen Meere nicht vor.

Sonstige Verbreitung.

Nordische Meere (im Bereiche und nördlich vom Nord-Polar-Kreis).

Weißes Meer und Murmanische See: »saepe: maria Album et Murmanicum.« Birula (97, p. 97).

Prinz Karl-Vorland: »Sta. 2455 bis, 5 mètres (W. S. Bruce)« Fauvel (07, p. 16).

Grönland: »Pullateriak. Habitat sub lapidibus marinis in sabulo littoreo, levi etiam aestu maris aqua carente, satis frequens.« Fabricius (80, p. 315 und 316).

— »Exemplarer ere nedsendte naesten fra alle Havne ved den Grönlanske kyst.« Örsted (43, p. 48).

— Stimpson, fide Mc Intosh (10, p. 518).

— »Hab. litore sabuloso, recessu maris relicto, in Grönlandia satis frequens: Godhavn, Skinderhvalen (Amondsen).« Malmgren (67, p. 205).

Island: »Südwestküste.« Leuckart (49, p. 149 und 198).

— »unde specimina retulit O. Torell.« Malmgren (67, p. 205).

Davis-Straße: »A fragment from Station 7, (Valorous Expedition), 1100 fathoms, on a muddy bottom.« Mc Intosh (78, p. 504).

Nordsee.

O.-Schottland: Firth of Forth. »Got off Laminarian roots at the Birnie Rocks, near Granton Quarry.« Cunningham und Ramage (87, p. 642).

Irische See und Minch.

Minch: »in considerable abundance between tide-marks at Lochmaddy, North Uist.« Mc Intosh (05, p. 48 und 10, p. 518).

Irische See: »Dublin Bay. Sandycove shore.« Southern (10, p. 234).

Atlantischer Ozean.

Shetland-Inseln: »A young example under Lithothamnion between tide marks, Lerwick.« Mc Intosh (10, p. 518 und 519).

O.-Canada: »J. Grand Manan.« Stimpson, fide Mc Intosh (10, p. 518). — Whiteaves, fide Mc Intosh (10, p. 518).

O.-Nordamerika: »Eastport Maine. Common at half-tide, under stones; gregarious.« Webster und Benedict (87, p. 738).

Unsre Übersicht der Fundorte zeigt, daß *Ns. q.* eine nordische Art darstellt; findet sie doch die Grenze ihrer südlichen Erstreckung ungefähr im 45° N. Breite, also eben da, wo *Ns. laevigata* die Grenze ihrer nördlichen Erstreckung gezogen ist. Aber innerhalb des so begrenzten Wohngebietes erfreut sich *Ns. q.* einer sehr ansehnlichen Verbreitung; denn ihre Fundstellen erstrecken sich im hohen Norden vom weißen Meere bis zur Davis-Straße, im Atlantischen Ozean von den Shetland-Inseln bis zur Ostküste Nordamerikas und auch in der Nordsee und der Irischen See kommt sie vor. Bemerkenswert ist, daß an allen diesen Orten unser Wurm gleicherweise nur in geringen Tiefen, im Bereiche der Küsten, meist an der Ebbe ausgesetzten Stellen, unter Steinen oder zwischen Algen gefischt worden ist, sich also im Habitat ganz so wie die südliche, typische Art verhält. Eine Ausnahme macht nur das von Mc Intosh von der Davis-Straße aus 1100 Faden Tiefe aufgeführte Fragment.

Nainereis quadricuspida kommt im Mittelmeer nicht vor. Daß ich die Species überhaupt untersuchen konnte, verdanke ich der Tatsache, daß sich in einer mir im Jahre 1882 von Herrn Prof. Lütken überlassenen kleinen Sammlung nordischer Anneliden auch einige Exemplare von *Ns. q.* aus Grönland befanden, und daß mir ferner, durch Vermittlung von Dr. Arwidson, von Prof. Jägerskiöld drei ebenfalls aus Grönland stammende Exemplare zur Verfügung gestellt worden sind. Leider handelt es sich in beiden Fällen um Tiere, die zwar zum Teil äußerlich

Erste Liste: Über Größe, Segmentzahl, Regionenwechsel, Anfang der Kiemen und der segmentalen Wimperhügel bei den von mir untersuchten Exemplaren von *Nainereis quadricuspida*.

Länge in cm	Breite in mm	Segmentzahl	Regionenwechsel in Segment	Anfang der Kiemen in Segment		Anfang der segm. Wimperhügel in Segment	Bemerkungen
				rechts	links		
$1^1/_2$[1]	2		15.	6.	6.		[1] Alle Tiere sehr stark kontrahiert.
2	2	95	17.	6.	6.	7	
2	2	100	17.	6.	6.		
$2^1/_2$	2		17.				[2] Dieses und die folgenden Exemplare sind eingerollte Bruchstücke.
?[2]			15.	6.	7.		
?			16.	7.	8.		
?			16.	6.	6.		

Zweite Liste: Über Färbung, Größe, Segmentzahl, Regionenwechsel, Kiemenanfang und Augenflecke bei *Nainereis quadricuspida* nach Angaben verschiedener Autoren.

Autor	Färbung	Länge in cm	Breite in mm	Segmentzahl	Regionenwechsel in Segment	Anfang der Kiemen in Segment	Augenflecke	Fundort
Fabricius (80, p. 315)	blaßrot, od. graurot, Hinterleib heller	5	$2^1/_2$	104		5. ?	fehlen	Grönland
Örsted (43, p. 48)		6	3	120—130	17.			Grönland
Leuckart (49, p. 198	auf dem Rücken rötlich	$2^1/_2$	$1^1/_2$	100	18.	6.	fehlen	Island
Webster u. Benedict (87, p. 738)					16. ?	6.	1 Paar	Eastport, Maine
Cunningham u. Ramage (87, p. 642)					12.—17.?	6.	1 Paar	Firth of Forth
Fauvel (07, p. 16)			$1^1/_2$		14.	6.		Prince Charles Foreland
Mc Intosh (10, p. 517)		$7^1/_2$			15.	7.		Lochmaddy

recht gut konserviert waren, innerlich dagegen wenig mehr erkennen ließen. Demgemäß wird auch die folgende Darstellung notgedrungen verschiedene Lücken darbieten, die hoffentlich bald von einem Forscher, dem frisches Material zur Verfügung steht, ausgefüllt werden.

Wie sich aus vorstehender Listen ergibt, erreicht *Ns. q.* eine Länge von $7^1/_2$ cm, eine Breite von 3 mm, und die Zahl von 130 Segmenten. Nach Fabricius ist die Färbung dieser Tiere blaßrot oder graurot bei hellerem Hinterleibe.

In seiner normalen Beschaffenheit ist der Kopflappen (Taf. 26, Fig. 1) ganz so wie bei der typischen Art schaufelförmig und hat auch an seiner Basis ein Paar Augenflecke. Das Vorhandensein solcher wurde von einzelnen Autoren ausdrücklich verneint, von andern bestätigt, was sich wohl daraus erklären läßt, daß diese Flecke nur bei starker Vergrößerung zu erkennen sind.

Das Mundsegment ist annähernd ebensolang wie das erste setigere (Taf. 26, Fig. 1). Bei keinem der von mir untersuchten Exemplare fand sich der Rüssel vorgestreckt, und von allen andern Autoren macht allein Fabricius eine Angabe, die sich darauf beziehen läßt, indem er sagt: »De segmento primo prominet rostrum vel potius labium attenuatum cum ore supero rugoso, quod in agone mortis in vesiculam oblongo-quadratam cum apertura media amplificavit, nec postea retraxit.« Da es sich aber auch hier offenbar nur um eine sehr unvollständige Vorstülpung handelt, so muß vorerst die Frage nach der Beschaffenheit des Rüssels dahingestellt und künftigen Untersuchern empfohlen bleiben.

Und das gleiche gilt für die Erstreckung der rostralen Darmdivertikel, die sich bei meinen Exemplaren nicht mehr erkennen ließen.

Der Anus (Taf. 26, Fig. 2) ist wie bei den übrigen Ariciiden endständig und rückt nur im kontrahierten Zustande dorsad. Ganz so wie bei der typischen Art ist er von zwei Paar cirrusförmigen, annähernd gleich langen Uriten umstellt, deren eines Paar ganz ventral und deren andres darüber gelegen ist.

Die Notopodien verhalten sich ähnlich wie bei der typischen Art.

Die Dorsalcirren (Taf. 26, Fig. 3—10) sind in den ersten Segmenten klein und von cylindrischem Querschnitt, nehmen aber unter gleichzeitiger Abplattung so rasch an Größe zu, daß sie schon in der Mitte des Thorax ihre Maximallänge erreichen, die sie ungefähr bis zum letzten Drittel des Abdomens beibehalten, um von da an wieder abzunehmen. In ihrer vollen Ausbildung haben sie zwar auch hier Scalpellform, jedoch nicht in sehr ausgesprochener Weise.

Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien verhalten sich, was Form- und Größenverhältnisse betrifft, ganz so wie die von *Ns. laevigata*; aber in einem Punkte herrscht ein bedeutsamer Unterschied: die Papille steht nämlich nicht so wie bei der typischen Art am dorsalen Ende, sondern ungefähr in der Mitte des Blattes (Taf. 26, Fig. 3—5). Vollständig übereinstimmend dagegen sind in beiden Arten die abdominalen Neuropodien (Taf. 26, Fig. 6—10). Das eine Flößchen dieser, und zwar das spitze (der Papille des Fußblattes entsprechende) wurde auch bei *Ns. q.* irrtümlicherweise von zwei Autoren als Ventralcirrus gedeutet. So von Fauvel (07, p. 16) und von Mc Intosh (10, p. 519).

Unsre Art hat, ebenso wie die typische, weder einen Ventralcirrus, noch einen Intercirrus.

Die Bauchwülste treten nur bei geschlechtsreifen Tieren deutlich hervor.

Betrachten wir nun die Borsten.

In ihrer Struktur verhalten sich die notopodialen Pfriemborsten (Taf. 26, Fig. 11 und 12) ganz so wie die der typischen Art. Aber in ihrem Größenverhältnis herrscht ein bemerkenswerter Unterschied. Während nämlich diese Borsten bei *Ns. laevigata* ihre gegen das Ende des Thorax hin erreichte Länge bis zum letzten Drittel des Abdomens beibehalten, nehmen sie bei unsrer Art schon im Abdomenanfang an Länge ab.

Noch wesentlichere Unterschiede herrschen aber zwischen den thoracalen neuropodialen Pfriemborsten (Taf. 26, Fig. 13) der beiden Arten. Nicht in einem Bündel am ventralen Ende der Fußblätter wie bei *Ns. laevigata*, sondern so wie bei den meisten andern Gattungen, in einer Reihe hinter den Haken, stehen sie bei *Ns. q.* angeordnet (Taf. 26, Fig. 3—5), und demgemäß erscheinen sie auch stark S-förmig gekrümmt. Ihre Struktur ist der der notopodialen Pfriemborsten durchaus ähnlich. Die meist nur in der Zahl von 2—3 in je einem Neuropod vorhandenen abdominalen neuropodialen Pfriemborsten (Taf. 26, Fig. 14) sind gerade, erheblich dünner und durchschnittlich kürzer als die thoracalen, wogegen in der Struktur kein wesentlicher Unterschied herrscht. Bei *Ns. laevigata* sind, wie wir gesehen haben, im Abdomen umgekehrt die neuropodialen Pfriemborsten länger als im Thorax.

Die Gabelborsten (Taf. 26, Fig. 15) fand ich vom 3. Segment an am ventralen Ende der Notopodien; vorn und hinten je ungefähr 3, in der Körpermitte bis 6. Gegenüber jenen von *Ns. laevigata* sind folgende Unterschiede hervorzuheben: die Zinken der Gabel enden bei *Ns. q.* nicht abgerundet, sondern gerade abgestutzt, die Haare entspringen

nicht längs des einen Zinken, sondern aus dem Gabelgrunde, die Struktur ist zwar auch hier sehr ausgesprochen, doch nicht in so hohem Grade wie bei der typischen Art, und endlich ist auch die Zahl der Ringel nicht so groß wie bei letzterer. Einen Sporn konnte ich bei den Gabelborsten unsrer Art zwar nicht nachweisen, aber in Anbetracht, daß dieser Nachweis in vielen Fällen sehr schwer ist und daß ferner bei allen andern Arten unsrer Familie ein solcher Sporn schließlich an einzelnen Gabelborsten zu erkennen war, möchte ich die Frage, ob ein solcher bei unsrer Art in der Tat fehlt, noch dahingestellt sein lassen.

Während bei der typischen Art die genuinen Haken nur in der Zahl von 5—10, zu einem Bündel gruppiert, am ventralen Ende des Fußblattes, dicht über dem Bündel der Pfriemborsten, eingepflanzt stehen, und die Bürsten lediglich aus mehreren hintereinander gelegenen Reihen von Pfriemhaken zusammengesetzt sind, fehlen solche Pfriemhaken bei unsrer Art durchaus, und anstatt ihrer bilden, so wie es bei den meisten Ariciiden der Fall ist, lediglich genuine Haken (nebst einer Reihe von Pfriemborsten) die Bürsten. Diese genuinen Haken von *Ns. q.* (Taf. 26, Fig. 16) unterscheiden sich aber in so hohem Maße nicht nur von jenen der typischen Art, sondern auch von jenen aller andern Ariciiden, daß ein solcher Haken genügt, um unsre Species zu erkennen. Sie laufen nämlich nicht in einen, sondern in zwei leicht gekrümmte, stumpfe Zähne aus, die etwas voneinander divergieren, so daß das Aussehen einer Hasenpfote entsteht. Dabei sind sie auf der convexen Seite des distalen Schaftendes kräftig gekerbt.

Die in der Zahl von 4—7 auftretenden notopodialen Aciculae (Faf. 26, Fig. 17) beginnen klein im Anfange des Thorax, wachsen von da stetig an Länge bis zum Abdomenanfange, behalten diese Maximallänge bis zur Abdomenmitte annähernd bei, um von da an wieder ebenso stetig an Länge abzunehmen. Im Gegensatze zu jenen der typischen Art ist bei ihnen die Struktur sehr deutlich ausgeprägt, und zwar insbesondere im Thorax und Abdomenanfange, wogegen weiterhin auch bei unsrer Art diese Struktur weniger deutlich zum Ausdruck kommt.

Die neuropodialen Aciculae (Taf. 26, Fig. 18) weichen nur darin von jenen der typischen Art ab, daß ihre Spitze schärfer S-förmig gebogen ist. Es sind deren in der Regel 3—4 in jedem abdominalen Neuropod vorhanden, und diese erreichen gleich im Verlaufe weniger Segmente ihre größte Länge, die sie bis gegen die Abdomenmitte beibehalten, von wo ab sie wieder an Länge abnehmen.

Die für die Gattung *Nainereis* so charakteristische Stellung der Kiemen ist bei unsrer Art nicht so ausgesprochen wie bei der typischen.

Es stehen nämlich, wie die Figuren (Taf. 26, Fig. 4—10) zeigen, diese Anhänge nicht so dicht am Dorsalcirrus, sondern mehr dorsad abgerückt; gleichwohl bleibt auch hier eine ansehnlichere Rückenfläche als bei allen andern Gattungen frei. Der Anfang der Kiemen scheint, insoweit als die numerisch geringe Statistik unsrer Listen überhaupt ein Urteil zuläßt, nicht so schwankend zu sein wie bei der typischen Art; denn unter den sechs von mir und den sechs von andern Autoren registrierten Fällen figurieren neunmal das 6. Segment, und als Extreme ergeben sich nur einmal einerseits das 8. caudad und einmal das 5. rostrad, wobei in Beziehung auf den letzteren Fall überdies noch zu berücksichtigen ist, daß mit dem 5. setigeren, nach meiner Zählweise, ebenfalls das 6. gemeint sein kann, was aus Fabricius Darstellung nicht klar zu ersehen war. Die Kiemen von *Ns. q.* fangen klein an, erreichen aber im Verlaufe weniger Segmente schon eine ansehnliche Größe, nehmen noch bis zum ersten Drittel des Abdomens an Länge zu, behalten dann diese bis zum letzten Drittel bei, um von da an wieder abzunehmen. Sie sind, abgesehen von den allerersten, überall länger als die Dorsalcirren, im ausgebildetsten Zustande ungefähr $1^1/_2$mal so lang. Mein konserviertes, stark geschrumpftes Material läßt zwar die Form der Kiemen nur schwer erkennen, aber ich glaube doch nicht zu irren, wenn ich sie als breit-lanzettförmig bezeichne.

Über die dorsalen Flimmerwülste vermag ich nur allgemein zu sagen, daß sie vorhanden sind, indem das konservierte Material keine Einzelheiten der Struktur mehr erkennen ließ. Entsprechend dem geringeren Abstande ihrer Kiemen sind bei *Ns. q.* natürlich auch die dazwischen gelegenen Flimmerwülste von geringerer Ausdehnung als bei der typischen Art.

Der Regionenwechsel schwankt bei *Ns. q.* entfernt nicht in so weiten Grenzen wie bei der typischen Art, nämlich nach meiner Liste zwischen dem 15. und 17. und nach der der andern Autoren zwischen dem 14. und 18. Segment. Die von mir in der Liste mit ? versehene, so stark abweichende Angabe Cunningham und Ramages (87, p. 642), derzufolge der Regionenwechsel bei den von ihnen beobachteten Exemplaren zwischen dem 12. und 17. Segment schwanken würde, lautet: »the latter« nämlich die Haken »are present only in the first 10—15 somits, not in the others.« Der Modus des Regionenwechsels erfolgt bei unsrer Art ebenso wie bei der typischen fast plötzlich, nämlich im Verlaufe von 1—2 Segmenten. Und beide Arten haben auch (als Genuscharakter) den geringen Gegensatz zwischen den thoracalen und den abdominalen Podien gemein.

Nur an einem der mir zur Verfügung stehenden Tiere, und zwar an einem der best konservierten Exemplare des Gotenburg-Museums, konnte

ich noch das Vorhandensein der segmentalen Wimperhügel feststellen. Sie beginnen im 7. Segment und liegen auch hier an der vorderen Segmentgrenze.

Statocysten ließen sich an meinen Präparaten nicht mehr nachweisen. In Anbetracht der großen Übereinstimmung aber, die in allen übrigen Organisationsverhältnissen zwischen der typischen Art und *Ns. q.* herrscht, kann es wohl kaum einem Zweifel unterliegen, daß auch bei letzterer diese Sinnesorgane vorhanden sind. Künftigen Beobachtern frischen Materials sei festzustellen empfohlen, wie viele Paare von Statocysten vorhanden sind, auf welchen Segmenten und in welcher Lage.

Von den Synonymen bedarf nur einer der von mir aufgeführten Namen der Rechtfertigung, nämlich *Theodisca mamillata* Cuningham und Ramage (87, p. 642).

Zunächst habe ich einen Irrtum dieser Autoren in Beziehung auf den Namen des Schöpfers der Species zu korrigieren. Sie schreiben nämlich: *Theodisca mamillata* Claparède. Schon Mesnil und Caullery haben (98, p. 143) hierzu ein ? gesetzt. Mit Recht; denn die Art ist nicht von Claparède, sondern von Cunningham und Ramage selbst errichtet; das geht schon daraus hervor, daß sie das charakteristische Organisationsverhältnis, auf dem der Artname beruht, in ihrem Texte mit demselben Namen kennzeichnen. Sie sagen nämlich: »Neuropodium a mammiform projection with a nipple like process at the end.«

Gerade diese Anordnung der Papille ist nun aber für *Ns. q.* charakteristisch, und über allen Zweifel erhaben wird die Zugehörigkeit der schottischen Tiere zu *Ns. q.* dadurch, daß sie die diese Art auszeichnenden zweispitzigen oder hasenpfotenähnlichen Haken besitzt. Diese Haken werden von den beiden Autoren nicht nur im Texte erwähnt, sondern auch kenntlich abgebildet. Freilich nicht auf der Tafel, auf die sie in ihrer leider wenig sorgfältig redigierten Arbeit verweisen, nämlich auf Taf. 38, sondern auf Taf. 40.

Als Homonym habe ich die von Ehlers (74, p. 59) in seiner Bearbeitung der Anneliden der Porcupine-Expedition beschriebene *Naidonereis quadricuspida* aufgeführt. Ehlers sagt: » . . . dagegen sollen nach Leuckarts Angabe diese Borsten mit zwei kurzen stumpfen Zähnen endigen, während ich hier wie in den grönländischen Tieren nur eine einfache Spitze sehe.«

Diese Tatsache genügt aber, um, wie aus dem Vorhergehenden sich ergibt, mit aller Bestimmtheit schließen zu können, daß diese Ariciide der Porcupine-Expedition nicht zur Species *Ns. q.* gehören kann. Ja es ist

sogar, wie ich weiterhin darlegen werde (vgl. das Kapitel: Mangelhaft beschriebene Arten, die sich nicht in bekannte Gattungen einreihen lassen), sehr wahrscheinlich, daß die fragliche Art gar nicht zur Gattung *Nainereis* gehört.

Schließlich mögen noch die Hauptunterschiede zwischen *Ns. q.* und der typischen Art kurz einander gegenübergestellt werden:

Nainereis laevigata	*Nainereis quadricuspida*
wird sehr groß.	erreicht kaum die Mittelgröße der Ariciiden.
Papille am dorsalen Ende des Fußblattes.	Papille in der Mitte des Fußblattes.
Die thoracalen neuropodialen Pfriemen bilden ein kleines Bündel am ventralen Ende der Fußblätter.	Die thoracalen neuropodialen Pfriemen bilden die hintersten Reihen der Bürsten.
Die genuinen einspitzigen Haken bilden ein kleines Bündel am ventralen Ende der Fußblätter.	Die genuinen zweispitzigen Haken bilden in mehreren Reihen die Bürsten.
Die Bürsten bestehen aus Pfriemhaken.	Pfriemhaken fehlen.
Ns. l. hat daher in den thoracalen Neuropodien dreierlei Borsten	*Ns. q.* hat daher in den thoracalen Neuropodien nur zweierlei Borsten.
Zinken der Gabelborsten abgerundet und Haare längs des einen Zinken entspringend.	Zinken der Gabelborsten gerade abgestutzt und Haare aus dem Gabelgrunde entspringend.
Notopodiale Aciculae nur Spuren von Ringelung (Struktur).	Notopodiale Aciculae scharfe Ringelung (Struktur).
Die meist im 7.—8. Segment beginnenden, schmal-lanzettförmigen Kiemen stehen ganz seitlich, so daß die freie Rückenfläche sehr breit.	Die meist im 6.—8. Segment beginnenden, breit-lanzettförmigen Kiemen stehen etwas dorsad gerückt, so daß die freie Rückenfläche weniger breit.
Entsprechend der breiten Rückenfläche sind auch die dorsalen Flimmerwülste sehr breit und die segmentalen Wimperhügel sehr weit voneinander abstehend.	Entsprechend der weniger breiten Rückenfläche sind auch die dorsalen Flimmerwülste nicht so breit und die segmentalen Wimperhügel nicht so weit voneinander abstehend.

Der Regionenwechsel schwankt zwischen dem 16. und 32. Segment.

Bis 23 Paare von Statocysten im 1.—23. Segment.

Der Regionenwechsel schwankt zwischen dem 14. und 18. Segment.

Bis ? Paare von Statocysten im ?—? Segment.

Wir haben es nach alledem mit zwei guten, leicht voneinander unterscheidbaren Species zu tun.

β) Revidierte Arten.

3. *Nainereis aurantiaca* Müller, Fr., 1858.

1858 *Theodisca aurantiaca* Müller, Fr. (58, p. 216).
1865 » » Quatrefages (65, II, p. 291).

Fundort:

Atlantischer Ozean, O.-Südamerika: »Insel Catharina,« Müller, Fr. (58, p. 216).

Wie die meisten übrigen der von Müller in seiner brieflichen Mitteilung an Grube aufgeführten Anneliden der Insel Santa Catharina, so ist auch diese nur ganz kurz charakterisiert. Aus den guten Abbildungen des Rüssels, des Anus mit den vier Uriten sowie eines abdominalen Segmentes läßt sich zwar mit Bestimmtheit die Zugehörigkeit zu *Nainereis* erkennen, aber zur Feststellung von Artmerkmalen reichen sie allein nicht aus. Erst nach eingehender Untersuchung von Exemplaren desselben Fundortes, insbesondere der Podien und Borsten, wird sich ergeben, ob die Art zu Recht besteht.

4. *Nainereis dendritica* Kinberg, 1866.

1866 *Anthostoma dendriticum* Kinberg (66, p. 337).

Fundort:

Pacifischer Ozean: »Vancouver Insel« Kinberg (66, p. 337).

Kinbergs Diagnose lautet: »Lobus cephalicus semiglobosus, depressus; branchiae dorsales cirrosae, in segmentis 18 l. 20 anterioribus desideratae; mutatio segmentorum 19/20; segmenta c. 215 brevia; longitudo 45 mm.«

Daß eine *Nainereis* vorlag, darüber kann, in Anbetracht der Form des Kopflappens, kein Zweifel herrschen, und zwar scheint es sich um eine wirklich neue Art zu handeln; denn während die Kiemen bei *Ns. laevigata* im 4.—11. und bei *Ns. quadricuspida* im 6.—8. Segment be-

ginnen, beginnen sie bei *Ns. d.* im 19.—21. Es ist sehr zu wünschen, daß diese Angabe bestätigt und zugleich die übrigen Organisationsverhältnisse aufgedeckt werden.

5. *Nainereis fuscibranchis* Grube, 1878.

Aricia (*Scoloplos*) *fuscibranchis* Grube (78, p. 105).

Fundort:

Pacifischer Ozean: »Nordjapanisches Meer.« Grube (78, p. 104).

Von dieser sowie einigen andern ihm überlassenen japanischen Anneliden hat Grube, offenbar vorläufig, nur eine ganz flüchtige Beschreibung veröffentlicht, der, soweit ich weiß, leider keine ausführlichere nachgefolgt ist. Aus den Angaben, daß der Kopflappen halb kreisrund und der Rüssel in ungefähr sechs mehrfach geschlitzte Lappen geteilt ist, geht mit Sicherheit hervor, daß wir es mit einer zum Genus *Nainereis* gehörigen Art zu tun haben. Ob aber mit einer neuen, das zu beurteilen reichen die weiteren spärlichen Angaben nicht aus. Wir erfahren nämlich nur noch, daß die Kiemen im 12. Segment beginnen und daß der Regionenwechsel im 19. Segment erfolgt. Beides liegt aber fast innerhalb den für die typische Art festgestellten Grenzen (Kiemenanfang von *Ns. laevigata* im 4.—11., Regionenwechsel im 16.—32. Segment). Und was die dunkelbraunen Kiemen betrifft, wonach die Art benannt worden, so ist daran zu erinnern, daß auch die typische Art häufig von Kieme zu Kieme verlaufende Pigmentstreifen aufweist. Definitiv kann aber die Frage der Zugehörigkeit zur typischen Art erst nach genauerer Untersuchung, insbesondere der Parapodien und Borsten, entschieden werden.

6. *Nainereis grubei* Gravier, 1908.

1908 *Scoloplos Grubei* Gravier (08, p. 42).
1909 » » » (09, p. 646).
1910 » » » (10, p. 114).

Diagnose:

Mittelgroße 2 mm breite Tiere mit pigmentiertem Leibe. Rüssel ähnlich dem der typischen Art. Die breit-lanzettförmigen Kiemen beginnen im 8. Segment. Der Regionenwechsel erfolgt im 19. Segment. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien haben die Papille an ihrem dorsalen Ende. Außer den die Bürsten bildenden genuinen gekerbten Haken sind zweierlei Pfriemborsten und einzelne glatte, dicke, hakenähnliche Borsten ähnlich den Zipfelhaken von *Theostoma örstedi*

vorhanden. Es sind daher die Fußblätter mit viererlei verschiedenen Borsten ausgerüstet. Das hintere oder ventrale Flößchen der abdominalen Neuropodien länger und spitzer als das vordere oder dorsale.

Fundort:

Pacifischer Ozean, W.-Südamerika: »Payta, Peru.« Gravier (l. c.).

Der Beschreibung dieser neuen Art lag ein 48 mm langes und 2 mm breites Bruchstück zugrunde, so daß es sich um mittelgroße Tiere handelt. Der Körper ist braun pigmentiert, und der Kopflappen sowie der Rüssel sind durchaus dem Genus *Nainereis* entsprechend geformt. Der Kiemenanfang im 8. und der Regionenwechsel im 19. Segment liegen innerhalb der für die typische Art festgestellten Grenzen, und auch in den Fußblättern der thoracalen Neuropodien scheint so wie bei der typischen Art die eine Papille dorsal zu stehen. Erhebliche Abweichungen zeigen dagegen die die Bürsten der Fußblätter zusammensetzenden Borsten. Es sind nämlich erstens zweierlei geringelte Pfriemborsten vorhanden, von denen die einen dünn sind und allmählich zugespitzt enden, die andern dagegen dicke Schäfte besitzen, deren distale Enden sich plötzlich verjüngen. Autor gibt leider von diesen Borsten keine Abbildungen. Zweitens dicke Aciculae, die meist nur in der Dreizahl auftreten; es kann sich aber natürlich nicht um Aciculae handeln, weil ja in den neuralen thoracalen Parapodien der Ariciiden solche überhaupt nicht vorkommen. Aus der Abbildung des Autors (09, Taf. 18, Fig. 51 und 52 oder 10, Taf. 9, Fig. 51 und 52) ersehe ich, daß diese mächtigen, nicht gekerbten hakenähnlichen Gebilde eine große Ähnlichkeit mit den ebenfalls nur vereinzelt in den thoracalen Neuropodien auftretenden glatten Haken (Zipfelhaken) von *Theostoma örstedi* (s. unten p. 513) aufweisen. Drittens endlich, in zwei Reihen fächerförmig angeordnete, gekerbte und mit Hauben versehene Haken, ähnlich den genuinen, am ventralen Ende des Fußblattes, in einem kleinen Bündel angeordneten Haken der typischen Art. Während also bei dieser die Bürsten hauptsächlich aus Pfriemhaken bestehen, bestehen sie bei *Ns. grubei*, so wie bei *Ns. quadricuspida*, vorwiegend aus genuinen Haken, nur mit dem Unterschiede, daß diese genuinen Haken bei letzterer hasenpfotenähnlich gespalten, bei *Ns. grubei* dagegen einfach abgerundet enden. Gabelborsten sollen fehlen. An den abdominalen Neuropodien ist das ventrale Flößchen spitz und lang, das dorsale abgerundet und kaum vorspringend.

An dem Bruchstücke fanden sich ungefähr 20 regenerierte Segmente, und am letzten dieser zwei kleine, cylindrische Uriten. Aus diesem Regenerationsbefunde darf natürlich, eingedenk des oben p. 460 über das Verhalten der Uriten regenerierender Tiere Gesagte, nicht etwa geschlossen werden, daß auch dem normalen Hinterende nur zwei Uriten zukommen; dagegen ist es nach den bisherigen Erfahrungen wahrscheinlich, daß die Vierzahl der Uriten einen Genuscharakter darstellt. Autor bemerkt am Schlusse, daß *Ns. G.* in das Untergenus *Nainereis* im Sinne Mesnil und Caullerys gehöre, und weist auch auf ihre Übereinstimmung mit andern dahin gehörigen Arten hin.

Wenn auch nach alledem *Ns. g.* eine gute Art zu sein scheint, so bleibt doch der künftigen Untersuchung noch der genaue Nachweis dafür vorbehalten. Insbesondere ist die Konfiguration der Podien und der podialen Papille, die Form und Verteilung der verschiedenen Borsten, die Zahl und Form der Uriten, das Vorkommen von Statocysten, das Verhalten der dorsalen Flimmerwülste und der segmentalen Wimperhügel, und endlich auch der Habitus der Tiere festzustellen und dementsprechend die von mir gegebene Diagnose zu vervollständigen.

7. *Nainereis* sp. 1 Mc Intosh, 1910.

Nainereis sp. 1. Mc Intosh (10, p. 520).

Fundort:

Nordsee: O.-Schottland, St. Andrews: »Tossed on shore at the West Sands after storms both in summer and spring. It would appear, therefore, to reside in the sandy ground in the bay.« Mc Intosh (10, p. 520).

Autor hat von dieser nicht benannten *Ns.* mehrere Mal, wie es scheint, schlecht erhaltene Exemplare erhalten, die ihm überdies abhanden gekommen sind, bevor er sie einer genaueren Untersuchung unterzogen hatte. Aus den dürftigen Angaben, insbesondere aus dem Vorhandensein eines breiten, stumpf-konischen Kopflappens, vier Uriten und breiter Rückenfläche mit Querleisten (dorsalen Flimmerwülsten?) läßt sich wohl schließen, daß es sich um eine zum Genus *Nainereis* gehörige Art handelt; ob aber um eine neue, das kann erst die künftige eingehendere Untersuchung lehren.

In Anbetracht, daß von den bisher beschriebenen sieben Arten des Genus *Nainereis* nur zwei, nämlich *Ns. laevigata* und *Ns. quadricuspida* einigermaßen genügend durchforscht, die übrigen dagegen nur sehr mangelhaft bekannt sind, ließ sich ein brauchbarer Schlüssel zum Bestimmen der

Vergleichende Übersicht der für die Systematik hauptsächlich in Betracht kommenden Charaktere der Species des Genus *Nainereis*.

Name der Art	Größe		Regionenwechsel		Kiemen		Stellung der podialen Papille	Form der abdominal. neuropod. Flößchen	Borsten der thoracalen, neuropodialen Fußblätter	Erstreckung d. Statozysten von Segment	Zahl und Form der Uriten
	Länge in cm	Breite in mm	Modus	Auftreten in Segment	Form	Anfang in Segment					
α. Vom Verfasser untersuchte Arten:											
1. *Nainereis laevigata* Grube	bis 25	bis 5	fast plötzlich	16.—32.	schmal-lanzettförmig	4.—11. (meist 7.-8.)	dorsal am Fußblatte	ventrales länger und spitzer als dorsales	dreierlei; Bürsten nur aus Pfriemhaken; ventral am Fußblatte ein Bündelchen Pfrienborsten und ein Bündelchen genuiner Haken	1.—23.	2 Paar annähernd gleich langer, cirrusförmiger
2. — *quadricuspida* Fabricius	bis 7½	bis 3	fast plötzlich	14.—18.	breit-lanzettförmig	6.—8. (meist 6.)	mitten am Fußblatte	ventrales länger und spitzer als dorsales	zweierlei; Bürsten hauptsächlich aus genuinen 2-spitzigen Haken; eine hintere Reihe gebogener Pfrienborsten	—	2 Paar annähernd gleich langer, cirrusförmiger
β. Revidierte Arten:											
3. — *aurantiaca* Müller, Fr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 Paar annähernd gleich langer, cirrusförmiger
4. — *dendritica* Kinberg	4½	—	—	19.—20.	cirrosae	19.—21.	—	—	—	—	—
5. — *fuscibranchis* Grube	—	—	—	19.	—	12.	—	—	—	—	—
6. — *grubei* Gravier	—	2	—	19.	—	8.	dorsal und hinter Fußblatt	ventrales länger und spitzer als dorsales	viererlei; Bürsten hauptsächlich aus genuinen 1-spitzigen Haken; außerdem enthalten die Fußblätter zweierlei Pfriemborsten und glatte dicke hakenähnliche Borsten	—	regeneriertes Hinterende 1 Paar kleiner, cylindrischer
7. — sp. 1 Mc Intosh	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 kurze cirrusförmige

Arten nicht anfertigen. Anstatt dessen habe ich das, was von Charakteren bekannt geworden ist, ähnlich wie bei *Aricia* und *Scoloplos* in vorstehender Liste zusammengestellt. Es ergibt sich daraus ohne weiteres die Dürftigkeit unsrer Kenntnis der reviderten Arten.

5. Genus *Theostoma* n. g.

1864 *Aricia* Claparède (64, p. 42).
1870 » Bobretzky (70, p. 248).
1875 » Marion und Bobretzky (75, p. 68).
1880 » Langerhans (80, p. 88).
1881 » Langerhans (81, p. 114).
1885 » Carus (85, p. 254).
1898 *Scoloplos* (*Nainereis*) Mesnil und Caullery (98, p. 143).
1907 » » Fauvel (07, p. 9).
1907 *Aricia* Fauvel (07a, p. 145).

Diagnose:

Sehr kleine, schlanke Ariciiden mit breitem, schaufelförmigem Kopflappen. Außer dem ersten Segment, dem Mundsegment, ist auch das zweite borstenlos. Das bei den übrigen Gattungen gewulstete und als Rüssel vorstülpbare Vorderarmepithel verläuft glatt, und als Rüssel fungiert ein ventraler, muskulöser, im Bereiche des Mundes gelegener Schlundsack, ähnlich dem der Raubanneliden. Anus mit vier paarweise übereinander gelegenen, annähernd gleich langen, papillenförmigen Uriten. Infolge des geringen Unterschiedes zwischen den hinteren thoracalen und den abdominalen Neuropodien, tritt der Gegensatz der beiden Körperregionen nicht sehr scharf hervor. Die Kiemen sind viel länger und breiter als die Dorsalcirren. Infolge der seitlichen Stellung der Kiemen bleibt eine breite Rückenfläche frei. Die fleischig dicken, fast stummelförmigen Fußblätter der thoracalen Neuropodien sind mit einer podialen Papille besetzt. Infolge ihrer Kleinheit und der geringen Zahl der Borsten ist die Bürstenanordnung nicht sehr auffällig. Die abdominalen Neuropodien sind wenig vom Leibe abgeschnürt, und die Bauchwülste sind wenig vorspringend. Bei den schon im Thorax beginnenden Gabelborsten läuft der längere Zinken in eine Spitze aus, wogegen der kürzere stumpf endigt. Intercirrus und Ventralcirrus fehlen. Die dorsalen Flimmerwülste sind dank der breiten Rückenfläche sehr stark ausgebildet. Die segmentalen Wimperhügel liegen in weitem gegenseitigen Abstande frei vor den Kiemen. Nur wenige Statocystenpaare auf der Höhe der Kiemenlinie.

Geschichte der Gattung.

Im Jahre 1864 beschrieb Claparède (64, p. 42) eine kleine Ariciide von Port-Vendres mit breitem, rundem Kopflappen, 4 Uriten, 2 borstenlosen vordersten Segmenten und mit Fußblättern ohne seriale Papillen. Obgleich mit Ausnahme der zwei borstenlosen Segmente alle diese Charaktere auf das Genus *Nainereis* hindeuten mußten, und Claparède in derselben Schrift und vom selben Orte auch eine zu diesem Genus gehörige Art, nämlich *Theodisca anserina* (= *Nainereis laevigata* Grube, vgl. oben p. 481) aufgeführt hatte, so reihte er doch die neue kleine Art dem Genus *Aricia* ein, und zwar unter dem Namen: *Aa. örstedi*, eine falsche Einreihung, von der, wie wir sehen werden, mehrere Jahrzehnte hindurch auch die folgenden Autoren sich nicht loszumachen verstanden.

Diese *Aa. örstedi* Clap. wurde nun auch im Golfe von Neapel aufgefunden, und auf Grund einer eingehenden Untersuchung bin ich zum Resultate gekommen, daß sie zwar sehr nahe mit *Nainereis* verwandt ist, aber trotzdem den Rang einer eigenen Gattung verdient. Der Name *Theostoma* wurde aus *Theodisca* und aus *Anthostoma* gebildet, zum Andenken an diese beiden als Synonyme von *Nainereis* von mir eingezogenen Namen (vgl. oben p. 443).

Sechs Jahre nach Claparèdes Publikation machte Bobretzky (70, p. 248) aus dem Schwarzen Meere eine ganz ähnliche kleine Ariciide bekannt, die sich durch verschiedene Abweichungen als eine andre Art dokumentierte, und die er *Aricia capsulifera* nannte. Wichtig war der Nachweis, daß diese neue Art vom 5. Segment an in »mehreren« nachfolgenden Segmenten je ein Paar Statocysten besitzt, indem damit für diese Organe zum erstenmal das Vorkommen metamerer Anordnung konstatiert wurde.

Bald darauf konnte auch derselbe Autor im Verein mit Marion (75, p. 68) Statocysten an der im Golfe von Marseille aufgefundenen *Aricia örstedi* Claparèdes nachweisen, und zwar fanden sie sich da in der Zahl von 5—6 Paaren im 7.—11. oder 12. Segment.

Weiter wurde eine zu unsrer Gattung gehörige Art durch Langerhans (80, p. 88) von Madeira und Tenerife unter dem Namen *Aricia acustica* beschrieben. Bei ihr fanden sich die Statocysten in der Regel im 8.—11. Segment. Autor machte genauere Angaben über diese Organe sowie über die zum Teil eigentümlichen Borsten. Von besonderem Interesse ist seine Bemerkung: »Pharynx ausstülpbar einfach«, denn es wird dadurch der große Gegensatz zwischen dem primären Rüssel von *Tma.* und dem sekundären der übrigen Ariciiden angedeutet.

Die falsche Einreihung dieser Arten in das Genus *Aricia* und ihre große Verwandtschaft mit *Nainereis* wurde endlich durch Mesnil und Caullery erkannt (98, p. 143), indem sie diese Autoren unter dem Genusnamen *Scoloplos*, Untergattung *Nainereis* aufführten.

Eine viel eingehendere Bearbeitung als alle vorhergehenden hat die Langerhanssche *Aa. acustica* durch Fauvel (07, p. 9), insbesondere in Beziehung auf die Statocysten erfahren. Dieser Autor hat auch die große Übereinstimmung erkannt, die zwischen *Aa. örstedi* und *Aa. acustica* herrscht, indem er die Langerhanssche Art als *Scoloplos* (*Nainereis*) *acustica* aufführte und *Aricia örstedi* mit ? als Synonym daruntersetzte. Die Identität der beiden Arten kann keinem Zweifel unterliegen, weshalb ich auch (vgl. unten p. 506) *Aa. acustica* als Synonym von *Aa. örstedi*, welch letzterem Namen die Priorität gebührt, eingezogen habe. Nach Fauvel soll *Tma.* Seitenorgane oder, wie er diese Organe nennt, »organes ciliés« besitzen. Er sagt nämlich: »Entre les deux rames du parapode, à la base de la rame dorsale, on retrouve aussi l'organe cilié que j'ai décrit chez d'autres Ariciens, *A. foetida*, *A. Latreilli*, *A. Chevalieri*, *Scoloplos armiger*. Celui-ci coexistant aussi avec l'otocyste n'en est donc pas davantage l'homologue.« Demgegenüber möchte ich richtigstellen, daß, wie schon oben p. 288 hervorzuheben war, von Ariciiden allein die Genera *Scoloplos* und *Scolaricia* Seitenorgane haben, und daß das, was Fauvel bei *Tma.* für Seitenorgane ansah, lediglich distinkte wimpernde Hautpartien ohne jede morphologische Bedeutung sind. Aber, wenn auch demnach Seitenorgane und Statocysten nicht zugleich existieren, so bleibt es trotzdem richtig, daß die beiderlei Sinnesorgane nicht einander homolog sind (vgl. oben p. 250).

Aus meiner Diagnose ist zu ersehen, daß sich *Tma.* von allen andern Gattungen durch den Besitz zweier borstenloser Segmente, durch das Bestehenbleiben des larvalen Pharynx oder durch den Mangel des sekundären, gelappten Rüssels, durch die Form der Uriten und die eigentümliche Gestalt der Gabelborsten unterscheidet. Nach den Regeln der Systematik müßte daher *Tma.* eigentlich als Unterfamilie den übrigen Gattungen gegenübergestellt werden. Wenn ich mich in unserm Falle diesen Regeln nicht fügte, so geschah das wegen der so nahen Verwandtschaft, die, wie wir schon oben p. 450 gezeigt haben, zwischen *Tma.* und *Nainereis* herrscht.

Was die Beziehungen von *Tma.* zu den übrigen Gattungen betrifft, so unterscheidet es sich, außer den eben erwähnten Charakteren, noch von *Aricia*, *Scoloplos* und *Scolaricia* durch den breiten Kopflappen,

die Form der Parapodien, das Verhalten der podialen Papille, die breite Rückenfläche, die dorsalen Flimmerwülste, die weit voneinander abstehenden segmentalen Wimperhügel und die Statocysten, alles Charaktere, die sie mit *Nainereis* gemein hat.

Für die Diagnose der Arten wurde wie bei jenen der andern Gattungen vor allem der Anfang der Kiemen und des Regionenwechsels, die Zahl der Statocystenpaare und das Verhalten der Borsten verwendet. Da bis jetzt nur zwei Arten bekannt geworden sind, nämlich *Tma. örstedi* und *Tma. capsuliferum*, und von diesen beiden allein die erstere, die auch den Typus zu bilden hat, einigermaßen erforscht ist, so muß meine Speciesdiagnose von *Tma. örstedi* wenigstens zum Teil als provisorische angesehen werden.

α) Vom Verfasser untersuchte Arten.

1. *Theostoma örstedi* Claparède, 1864.

1864 *Aricia Örstedi* Claparède (64, p. 42).
1875 » » Marion und Bobretzky (75, p. 68).
1880 » *acustica* Langerhans (80, p. 88).
1881 » » Langerhans (81, p. 114).
1885 » *Örstedi* Carus (85, p. 254).
1898 *Scoloplos* (*Nainereis*) *Örstedi* } Mesnil und Caullery (98, p. 143).
1898 » » *acustica* }
1907 » » » Fauvel (07, p. 9).
1907 *Aricia acustica* Fauvel (07a, p. 145).

Diagnose:

Sehr kleine bis 15 mm Länge, 1 mm Breite und 60—70 Segmente erreichende, gelblich gefärbte Tiere mit ein Paar Augen. Die breitlanzettförmigen nur mit einer medialen Cilienreihe versehenen Kiemen beginnen im 13. oder 14. Segmente. Sie stehen ganz seitlich, hart über den vorn scalpell-, hinten schmal-lanzettförmigen Dorsalcirren. Die dorsalen Flimmerwülste sind von den Kiemen scharf abgetrennt. Der Regionenwechsel erfolgt plötzlich, im 12. oder 13. Segmente. Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien mit einer dorsal gestellten Papille. In der vorderen Reihe der Bürste stehen Pfriemborsten und Pfriemhaken, in der hinteren genuine gekerbte Haken nebst Zipfelhaken. Es sind daher die Fußblätter mit viererlei verschiedenen Borsten ausgerüstet. Das hintere oder ventrale Flößchen der abdominalen Neuropodien länger und spitzer als das vordere oder dorsale. Die Statocysten erstrecken sich vom 7.—11. oder vom 8.—12. Segment.

Fundort:

Tma. örstedi findet sich auf den zum Schutze der Via Caracciolo aufgetürmten Felsblöcken, insbesondere im Bereiche des Grand Hotel. Diese Felsen sind mit dichten Kolonien von *Mytilus minimus* und mit Rasen von *Corallina mediterranea* sowie einzelnen Exemplaren von *Ulva lactuca* bedeckt. Die Würmer nisten in Sand- und Schlammnestern, die sich unter den *Mytilus*-Kolonien bilden, und um sie zu erlangen, müssen diese abgekratzt werden. Dieser Wohnort unsrer Art erstreckt sich nicht über 30 cm Tiefe, so daß er bei Ebbe häufig trocken zu liegen kommt.

Sonstige Verbreitung:

Mittelländisches Meer.

Port-Vendres: Claparède (64, p. 42).

Golf von Marseille: »La petite Annélide de Port-Vendres décrite par Claparède n'est pas rare au milieu des algues du Pharo. Les vers de cette espèce vivant au milieu du sable fin amassé au pied des floridées, qui tapissent les rochers battus par la vague.« Marion und Bobretzky (75, p. 68).

Atlantischer Ozean.

Madeira und Tenerife: »häufig auf den bewachsenen Strandfelsen.« Langerhans (80, p. 88 und 81, p. 114).

Zwischen Madeira und den Canarien: »Grande Salvage, littoral.« Fauvel (07, p. 10).

Die Verbreitung von *Tma. ö.* beschränkt sich nach den bis jetzt bekannt gewordenen Funden auf das Mittelländische Meer und den

Erste Liste: Über Segmentzahl, Kiemenanfang, Regionenwechsel, Statocysten und rostrale Darmdivertikel bei den von mir untersuchten Exemplaren von *Theostoma örstedi*.

Segmentzahl	Kiemenanfang in Segment	Regionenwechsel in Segment	Statocysten in Segment	Erstreckung der rostralen Darmdivertikel	Bemerkungen
45	links 13. rechts 14.	?*	?	10.—16.	* In allen mit ? versehenen Fällen wurde das Segment nicht festgestellt, oder aber es war nicht feststellbar.
54	14.	13.	?	?	
58	14.	12.	8.—12.	12.—17.	
60	13.	13.	?	?	
63	14.	?	8.—12.	?	
67	13.	13.	8.—13.	?	
68	14.	13.	8.—12.	15.—21.	

Die dorsalen Flimmerwülste und die segmentalen Wimperhügel beginnen mit den Kiemen.

Zweite Liste: Über Größe, Segmentzahl, Färbung, Kopflappen, borstenlose Segmente, Kiemenanfang, Regionenwechsel, Statocysten, Uriten und Fundort bei *Theostoma örstedi* und *Tma. capsuliferum* nach Angaben verschiedener Autoren.

Name der Art	Autor	Größe		Segmentzahl und Farbe	Kopflappen	Borstenlose Segmente	Kiemenanfang in Segment	Regionenwechsel in Segment	Statocysten in Segment	Uriten	Fundort
		Länge in mm	Breite in mm								
					Theostoma Örstedi						
Aricia Örstedii Clap.	Claparède (64, p. 42)	13—14		52 farblos, Eier gelb	abgerundet 2 schwarze Augen mit Linsen	2.	14.			4 stumpfe Papillen	Port Vendres
Aricia Örstedi Clap.	Marion & Bobretzky (75, p. 68)						16.		7.—11. oder 12.		Colf von Marseille: in Sandnestern zwischen Florideen, auf Felsen die der Flut ausgesetzt
Aricia acustica Langerh.	Langerhans (80, p. 88)	15		50—60 farblos oder gelblich	rund 2 schwarze Augen	2.	13.—14.	12. bei jungen Tieren im 8.—9.	8.—11. Junge im 8.—9. oder 10.	4 breite Papillen	Madeira u. Teneriffa a. bewachsenen Strandfelsen
Scoloplos (*Naine-reis*) *acustica* Langerh.	Fauvel (07, p. 9)	6—15	05—08	50—60	knopfförmig rund 2 Augen	2.	13.—14.	12.	8.—12.	4 dicke Papillen oder kurze abgerund. Cirren	Zwischen Madeira und den Canarien littoral
					Theostoma capsuliferum						
Aricia capsulifera Bobretzky	Bobretzky (70 p. 248)	15	1	90	breit, stumpf, mit kleinen Augen	2.	8.		5.—? (mehrere Paare)	4 kurz. Cirren	Schwarzes Meer

Atlantischen Ozean. Interessant ist, daß sie überall das gleiche Habitat darbietet, nämlich in Sand- oder Schlammnestern der bewachsenen Felsen des Strandes.

In der einen der nebenstehenden Listen habe ich von einer Anzahl der von mir untersuchten Tiere die Segmentzahl, den Anfang der Kiemen, den Regionenwechsel, die Zahl der Statocysten und die Erstreckung der rostralen Darmdivertikel verzeichnet, und in der andern, die Angaben der verschiedenen Autoren über Größe, Segmentzahl, Färbung, Kopflappen, borstenlose Segmente, Kiemenanfang, Regionenwechsel, Statocysten, Uriten und Fundorte, und zwar von allen bis heute beschriebenen Arten. Auf diese Listen werde ich in der nachfolgenden Darstellung öfters hinzuweisen haben.

a) Allgemeine Körperform usw.

Tma. ö. erreicht eine Länge von 15 mm, eine größte Breite von 1 mm und die Zahl von 60—70 Segmenten. Obgleich diese so kleinen Tiere im ganzen ein schlankes Ansehen darbieten, so erscheint doch der Vorderleib wegen des breiten Kopflappens und wegen der raschen Breitenzunahme der Rumpfsegmente relativ ähnlich plump wie der von *Nainereis*. Die Färbung ist nicht sehr auffallend; meist gelblich (Taf. 10, Fig. 4).

Der Kopflappen (Taf. 23, Fig. 11, 16 und 17) ist relativ sehr groß und im Ruhezustande breit-schaufelförmig; infolge seiner großen Formveränderlichkeit kann er aber auch stumpf-konisch erscheinen. An seiner Basis, tief im Hinterhirne liegt ein Paar Augen; es sind Pigmentbecher, die einen brechenden Körper umschließen.

Der Mund (Taf. 23, Fig. 16) ist in hohem Grade beweglich. Er wird von zwei oberen, halbkugelförmig vorspringenden und in eine mediale Furche des Kopflappens auslaufenden Oberlippen und von einer gefalteten, wie mit Papillen besetzt erscheinenden Unterlippe begrenzt. Im Ruhezustande liegen die beiden oberen Lippen hart aneinander; wird dagegen der Rüssel vorgestreckt, so werden sie ganz auf die Seite, und die Unterlippe zugleich nach hinten gedrängt.

Daß der Rüssel (Taf. 23, Fig. 17 und Taf. 27, Fig. 13 und 14) nicht wie bei allen übrigen Gattungen aus dem gewulsteten, gelappten, oder verzweigten Epithel des Vorderdarmes besteht, dagegen ventral von diesem in Form eines muskulösen, vorstülpbaren Schlundsackes, ähnlich dem der Raubanneliden, in der Nähe der Mundöffnung gelegen ist, mußte, als wichtiger Gattungscharakter, schon oben p. 505 und auch p. 163 hervorgehoben werden. Am letzteren Orte wurde auch schon daran erinnert,

daß, wie sich aus der entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung von *Aricia foetida* ergeben hat, auch bei den im fertigen Zustande mit gelapptem (sekundärem) Rüssel ausgerüsteten Ariciiden, die Larven einen provisorischen, muskulösen Schlundkopf besitzen, der, in dem Maße wie der sekundäre Rüssel sich ausbildet, der Rückbildung anheimfällt, so daß sich der Schluß aufdrängt: *Tma.* behält zeitlebens neotenisch die Rüsselform, die bei den übrigen Gattungen auf den Larvenzustand beschränkt bleibt, oder, wie man auch die Sachlage zum Ausdruck bringen kann: bei *Tma.* kommt es nicht zur Ausbildung eines sekundären Rüssels.

Die rostralen Darmdivertikel (Taf. 27, Fig. 12) erstrecken sich bei den kleinsten von mir beobachteten Tieren vom 16.—10. und bei den größten vom 21.—15. Segment. Es erfolgt demnach zwar auch bei *Tma.* mit zunehmenden Wachstum eine caudad gerichtete Verschiebung der Oesophagusmündung in den Mitteldarm, und zugleich damit die der mit dem Oesophagus mündenden Divertikel, aber ihre Länge bleibt dabei unverändert. Nach Claparède (64, p. 43) erstrecken sich die Divertikel vom 13.—17. und nach Langerhans (80, p. 88) vom 15.—18. Segment, Befunde, deren Abweichung von den meinigen, wenn man die mit der Körpergröße einhergehenden Schwankungen berücksichtigt, nichts Auffälliges haben. Bei keiner andern Ariciidengattung sind die Divertikel so gut zu beobachten wie bei *Tma.* Durch ihre grünbraune Farbe erweisen sie sich als Ausstülpungen des ähnlich gefärbten Mitteldarmes und scharf hebt sich von ihnen der dazwischen gelegene rötliche Oesophagus ab. Ihre Wandungen bestehen aus einem gefalteten Epithel heller, langer, pallisadenartig nebeneinander gestellter Zellen, und niemals finden sich in ihnen Darmcontenta.

Die vier paarweise im Bereiche des Anus seitlich übereinander gelegenen Uriten sind annähernd gleich groß und stumpf papillenförmig (Taf. 23, Fig. 20). In Beziehung auf diese für das Genus charakteristischen Anhänge ist es von hohem Interesse, daß, wie sich aus der entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung von *Aricia foetida* ergeben hat (vgl. oben p. 284), die bei dieser Art im ausgebildeten Zustande lang fadenförmigen Uriten im frühesten Zustande stumpf papillenförmig wie bei *Tma.* sind, dann erst cirrusförmig wie bei *Nainereis* werden und hiernach endlich die für das Genus *Aricia* charakteristische Fadenform annehmen. Es verharren demnach bei *Tma.* die Uriten in ihrem larvalen Zustande. Über den Uriten läuft das Aftersegment median-dorsal in zwei kürzere mehr konisch endende Fortsätze aus, und diese sind in fast ebenso hohem Grade beweglich wie die Uriten, was besonders dann zur Geltung kommt, wenn die Tiere mit dem Hinterende voran kriechen.

b) Podien.

b_1) Notopodien.

Auch die Notopodien von *Tma.* sind nur wenig aus dem Körper hervorragende, an der Basis der Dorsalcirren gelegene Höcker. So wie im Genus *Nainereis* stehen sie schon im Thorax seitlich, den Neuropodien genähert, und diese Annäherung nimmt auch, ebenso wie bei *Nainereis*, im Abdomen, unter gleichzeitiger stärkerer Abschnürung vom Leibe, noch etwas zu, doch entfernt nicht in so hohem Grade wie bei den übrigen Gattungen (Taf. 23, Fig. 11—18 und Taf. 27, Fig. 1—7). Eine durchaus unzutreffende Schilderung des Notopodiums gab Claparède (64, p. 42) mit den Worten: »La rame dorsale parait comme bifurquée, à l'extrémité par suite de l'existence d'un cirre rudimentaire«; denn das Verhältnis zwischen Dorsalcirrus (der vom Autor gemeint ist) und Notopod ist bei *Tma. ö.* genau so wie bei allen übrigen Ariciiden.

b_2) Dorsalcirren.

Sie beginnen als kleine konische Anhänge, die allmählich, unter gleichzeitiger Abplattung, an Länge wachsen und Scalpellform annehmen. Das Maximum ihrer Größe erreichen sie mit dem Regionenwechsel, behalten es bis ungefähr zum letzten Körperdrittel bei, um von da an wieder rasch abzunehmen. Die Scalpellform ist, besonders im hinteren Teil des Abdomens, nicht so ausgesprochen wie bei den übrigen Gattungen. Cilien fehlen (Taf. 23, Fig. 11—19 und Taf. 27, Fig. 1—7).

b_3) Neuropodien.

Die Fußblätter der thoracalen Neuropodien (Taf. 23 Fig. 12 und Taf. 27, Fig. 1—4) sind, wie schon in der Genusdiagnose hervorgehoben worden ist, sehr stark vorspringend und fleischig, fast stummelförmig. Sie erinnern an die frühen Stadien der thoracalen Neuropodien der *Aricia*-Larven (vgl. oben p. 183 und 301) und da *Tma.* mehrere solcher Anklänge bewahrt hat, so ist wohl auch dieses Verhalten als »larvales« einzuschätzen. Wo die Fußblätter vollständig ausgebildet sind, also in der Thoraxmitte, steht die einzige podiale Papille dorsal; vorn und hinten dagegen mehr seitlich. Entsprechend der geringen flächenhaften Ausdehnung der Fußblätter, stehen auch die Borsten weder in so zahlreichen Reihen, noch so dicht übereinander, so daß auch der Bürstencharakter zu keinem so scharfen Ausdruck kommt wie bei den übrigen Gattungen. Außer den Pfriemborsten und gekerbten Haken nehmen an der Zusammensetzung der Bürsten auch noch Pfriemhaken und Zipfelhaken teil, so daß also in den thoracalen Neuropodien unsrer Art viererlei Borsten vorkommen.

Ähnlich wie bei *Nainereis* ist der Gegensatz thoracaler und abdominaler Neuropodien kein so ausgesprochener wie bei den übrigen Gattungen.

Tma. ö. hat weder einen Intercirrus noch einen Ventralcirrus. Was Claparède (64, p. 42) für einen Ventralcirrus gehalten hat, ist nichts andres als das ventrale, spitze Flößchen des Neuropods.

Die Bauchwülste sind sehr schwach ausgebildet.

b_4) Borsten.

Die notopodialen Pfriemborsten (Taf. 27, Fig. 18 und 19), die nur in einfachen Bündeln austreten, sind in den ersten Segmenten klein, nehmen ungefähr bis zum siebenten Notopod an Länge zu, und von da wieder so lange ab, bis sie auf die anfängliche Größe herabgesunken sind, die sie sodann das ganze Abdomen entlang (mit Ausnahme der letzten unvollkommen ausgebildeten Segmente) beibehalten. Während bei allen übrigen Ariciiden zwischen den thoracalen und abdominalen notopodialen Pfriemborsten der Unterschied herrscht, daß bei letzteren die Spangen nicht so tief einschneiden, und die Zähnchenreihen keinen so großen Teil des Schaftumfanges einnehmen wie bei ersteren, ist ein solcher Unterschied bei *Tma. ö.* nicht vorhanden, und dementsprechend ist auch die Zahl der Zähnchen in den Borsten der beiden Körperregionen annähernd gleich. Die Form der Zähnchen ist (so wie bei *Nainereis*) weniger spitz als bei den übrigen Gattungen.

Auch die neuropodialen Pfriemborsten nehmen bis ungefähr zum siebenten Neuropod an Länge zu, um von da an bis zum Thoraxende wieder auf ihre anfängliche Länge herabzusinken, die sie sodann das ganze Abdomen entlang, abgesehen von den letzten unvollkommen ausgebildeten Segmenten, beibehalten. Im Thorax sind diese Borsten (Taf. 27, Fig. 20) stark S-förmig gebogen, wogegen sie im Abdomen (Taf. 27, Fig. 21) fast gerade verlaufen. In den Fußblättern stehen die Pfriemborsten, in der Zahl von je 2—3, in der vordersten Bürstenreihe, ventral von und in einer Reihe mit den 5—8 Pfriemhaken (Taf. 27, Fig. 3). In ihrer Struktur stimmen die neuropodialen Pfriemborsten mit den notopodialen, abgesehen von den durch die Krümmung hervorgerufenen Modifikationen, vollständig überein.

Die Gabelborsten (Taf. 27 Fig. 23) haben eine überaus charakteristische, von der aller übrigen Ariciidenarten abweichende Form. Von den ungleich langen Zinken läuft nämlich der längere in eine feine Spitze aus, wogegen der kürzere stumpf endigt. Sowohl diese beiden Zinken, als auch der Gabelgrund sind mit steifen Haaren besetzt. Die Struktur des

Schaftes ist nicht scharf ausgeprägt, und sein Sporn ist nur schwer zu erkennen. Einzelne Gabelborsten bieten dadurch ein von dem geschilderten etwas abweichendes Aussehen dar, daß die stumpfe, an sich schon kürzere Zinke unvollkommen ausgebildet ist. In der Regel fand ich die Gabelborsten vom 5. Segment an, und zwar nur je eine am ventralen Ende jedes Notopodiums. Nach LANGERHANS (80, p. 88) sollen sie vom 7. und nach FAUVEL (07, p. 9) vom 9. Segment an auftreten.

Tma. ö. ist so wie *Nainereis laevigata* durch den Besitz von Pfriemhaken (Taf. 27, Fig. 22) ausgezeichnet. Der Bau dieser Borsten stimmt in den beiden Arten in so hohem Maße überein, daß ich auf die oben p. 465 für *Ns. l.* gegebene Beschreibung verweisen kann. Bei *Tma. ö.*, wo die Spitzen nur selten und auch dann nur an ihrem äußersten Ende abzubrechen pflegen, und wo überdies Pfriemhaken und Pfriemborsten in einer Reihe stehen, läßt sich besonders gut feststellen, daß diese zwei Borstenformen ihrem Ursprunge nach voneinander verschieden und nicht etwa durch Umwandlung der einen in die andre Form entstanden sind. Die Pfriemhaken stehen in der ersten Reihe der Bürste (Taf. 27, Fig. 3) dorsal von den Pfriemborsten in der Zahl von 5—8 (gegenüber 2—3 Pfriemborsten). Sie nehmen so wie letztere vom 1.—7. Segment stetig an Größe zu, und von da an wieder bis zum Thoraxende ebenso ab.

Die genuinen Haken bilden vom zweiten oder vom dritten Fußblatt an einen Teil der zweiten Borstenreihe der Bürste (Taf. 27, Fig. 3), und zwar stehen sie ventral von den gleich zu beschreibenden Zipfelhaken vorn und hinten in der Zahl von 1—2, in der Mitte in der Zahl von 3—4. In den Bürsten des ersten oder des ersten und zweiten Fußblattes aber bilden die gekerbten Haken allein die zweite Borstenreihe der Bürste, indem die Zipfelhaken fehlen. In ihrer Form und Struktur gleichen die genuinen Haken (Taf. 27, Fig. 24) durchaus denen der übrigen Arten; nur wäre hervorzuheben, daß sie auffallend schlank und schwach gekerbt sind.

Sehr eigentümlich ist die Borstensorte, die vom zweiten oder dritten Fußblatte an in der zweiten Reihe der Bürste (Taf. 27 Fig. 3) dorsal von den gekerbten Haken steht: es sind sehr kräftige, nur wenig gekrümmte, durchaus glatte Haken, die an ihrem distalen Ende meist in einen dünnen, kurzen Zipfel auslaufen, weshalb ich sie als Zipfelhaken bezeichne (Taf. 27, Fig. 25). Sie treten vorn und hinten in der Zahl von 2 und in der Mitte des Thorax in der Zahl von 3—4 auf, also ungefähr in der gleichen Zahl wie die ventral von ihnen in derselben Reihe stehenden genuinen Haken (Taf. 27, Fig. 3). Die Zipfelhaken sind zwar alle dicker als die andern Haken, aber untereinander sind sie sehr ungleich, so daß, abgesehen

von den vorderen Fußblättern, in denen sie alle relativ dünn sind, in ein und demselben Fußblatte zuweilen einzelne von kolossalem Kaliber neben relativ dünnen vorkommen. Nicht selten finden sich auch solche, die des Zipfels verlustig gegangen sind; denn daß dieser Zipfel ursprünglich auch bei diesen vorhanden gewesen war, läßt sich daraus schließen, daß ihn die in Bildung begriffenen Exemplare besitzen (Taf. 27, Fig. 25c).

Ob auch die andre Art, nämlich *Tma. capsuliferum*, Zipfelhaken besitzt, bedarf noch des Nachweises; dagegen wurden ganz ähnliche Borsten durch Gravier von einer *Nainereis*-Art, nämlich von *Ns. grubei* beschrieben (vgl. oben p. 500 diese Art).

Die notopodialen Aciculae (Taf. 27, Fig. 26) verlaufen, ähnlich wie bei *Nainereis*, ziemlich gerade, und ihre Spitzen entbehren jeder Andeutung von Struktur. Sie nehmen so wie die übrigen Borsten bis ungefähr zum siebenten Notopod an Größe zu, von da an wieder etwas ab, um sodann bis zum Körperende hin die gleiche Größe beizubehalten. Ihre Zahl beträgt den ganzen Körper entlang 2—3.

Die neuropodialen Aciculae (Taf. 27, Fig. 27) haben die für die meisten Ariciiden charakteristische Form und finden sich ebenfalls in der Zahl von 2—3 in jedem abdominalen Neuropodium.

Die im vorhergehenden beschriebenen Borsten wurden zum Teil schon von Langerhans (80, p. 88) kurz erwähnt und auch leidlich abgebildet. Nur erkannte er nicht den Unterschied zwischen Pfriemborsten und Pfriemhaken und irrte ferner darin, daß er die Zipfelhaken mit einer Andeutung von Kerbung abbildete (l. c. Taf. 4, Fig. 1d), wogegen diese Haken ganz glatt sind. Vollständig dagegen zählt Fauvel (07, p. 11) die verschiedenen Borstensorten auf, indem er die Pfriemhaken richtig von den Pfriemborsten unterscheidet. Unzutreffend ist aber seine Ansicht, daß die gekerbten Haken nichts andres seien, als die ihres Zipfels verlustig gegangenen Zipfelhaken. Daß die beiderlei Haken durchaus unabhängig voneinander entstehen, dafür habe ich wohl im vorhergehenden genügende Nachweise geliefert.

b_5) Kiemen.

Die Kiemen stehen wie bei *Nainereis* hart über den Dorsalcirren (Taf. 23 Fig. 13—15 und 19; Taf. 27, Fig. 4—7), so daß eine breite Rückenfläche frei bleibt. Den Anfang ihres Auftretens fand ich konstant im 13. bis 14. Segment, womit auch die Angaben der meisten meiner Vorgänger (vgl. die Listen oben p. 508) übereinstimmen. Gleich bei ihrem ersten Auftreten sind sie schon von so ansehnlichen Dimensionen, daß sie schon im Verlaufe von drei Segmenten, also im 16. oder 17., ihre Maximalgröße

erreichen, die sie bis zum letzten Körperdrittel beibehalten, um von da an wieder abzunehmen. In ihrer vollen Größe sind sie ungefähr ein und ein halbmal so lang und dreimal so breit als die Dorsalcirren und haben daher auch ein breit-lanzettförmiges Aussehen. Im Gegensatze zu allen übrigen Ariciidenarten haben die Kiemen von *Tma. Ö.* nur eine Cilienreihe, und zwar eine mediad gerichtete (Taf. 27, Fig. 13—17). In hohem Grade eigentümlich verhalten sich auch die Gefäße oder richtiger die Blutlacunen dieser Kiemen. Ihr Hohlraum ist nämlich nicht wie bei den andern Arten von einem centralen, aus blasigem Bindegewebe bestehenden Achsenstrange durchzogen, der die Bluträume mit umschließen hilft, sondern von einer vorderen und hinteren Einstülpung des Kiemenepithels, und der von diesen Einstülpungen umschlossene Raum fungiert beiderseits als Blutlacune. Während also diese Lacune in der Regel von der Haut und dem Peritoneum, oder dem peritonealen Achsenstrang begrenzt wird, erfolgt diese Begrenzung bei *Tma.* nur durch die eingestülpte Haut. Stellenweise kommt diese Einstülpung zu totaler Abschnürung und erscheint dann gleich einer distinkten Gefäßwand (Taf. 27, Fig. 15—17).

Ähnlich wie bei *Nainereis* befinden sich an der Basis der Kiemen, und zwar mediad zwischen ihnen und den dorsalen Flimmerwülsten, knospenartige Verdickungen, die fast ausschließlich aus mächtigen Drüsenschläuchen bestehen.

c) Dorsale Flimmerwülste.

Entsprechend dem freien breiten Rücken, erreichen bei *Tma.* die dorsalen Flimmerwülste (Taf. 23, Fig. 19) eine fast ebenso hohe Ausbildung wie bei *Nainereis.* Sie beginnen bei unsrer Art mit den Kiemen, also im 13. oder 14. Segment, und zwar gleich in voller Größe, die sie bis gegen das letzte Körperdrittel hin beibehalten, von wo ab sie dann, ebenso wie die Kiemen, kleiner werden. Während sich bei *Nainereis laevigata* einzelne Kiemen fanden, deren medialer Flimmerstreif sich kontinuierlich in den Flimmerstreif des betreffenden Flimmerwulstes fortsetzte, kommt eine solche Verbindung bei *Tma. ö.* niemals vor; denn seine regelmäßig abgerundeten Flimmerwülste sind stets scharf von den Kiemen geschieden. Hinsichtlich ihrer Struktur verdient erwähnt zu werden, daß die Wülste vorn und hinten von einer Lage mächtiger Drüsenzellen begrenzt sind.

d) Regionenwechsel.

Ganz im Gegensatze zu *Nainereis*, insbesondere zu *Ns. laevigata*, wo der Regionenwechsel in einer so großen Zahl von Segmenten hin- und herschwankt, traf ich bei *Tma. ö.* diesen Wechsel stets im 12. oder

13. Segment, womit auch die beiden Angaben meiner Vorgänger (vgl. die Liste oben p. 508) übereinstimmen. Daraus geht aber hervor, daß bei *Tm. ö.*, wenigstens von einer gewissen Größe an, keine abdominalen Segmente mehr in thoracale umgewandelt werden. Der Modus des Wechsels erfolgt plötzlich. So hatte z. B. ein Tier im Neuropod des 12. Segments 3 Pfriemborsten, 5 Pfriemhaken, 2 Zipfelhaken und 1 gekerbten Haken, in dem des 13. mehrere Pfriemborsten, 3 Aciculae und 1 Pfriemhaken und in dem des 14. nur Aciculae und Pfriemborsten. Das Neuropod des 12. Segments ist demnach ein typisch thoracales, jenes des 14. ein typisch abdominales, und jenes des 13., abgesehen von dem einen Pfriemhaken, ebenfalls ein abdominales. Aber auch dann, wenn man dieses Segment als unbestimmbares Übergangssegment gelten läßt, so vollzieht sich doch der Wechsel im Verlaufe eines Segments, also, im Gegensatze zu Ariciiden wie *Scoloplos armiger* und *Nainereis laevigata*, plötzlich. Trotz dieser Plötzlichkeit des Wechsels, herrscht nun aber doch bei *Tma.* kein so großer Gegensatz zwischen Thorax und Abdomen wie bei den übrigen Gattungen (mit Ausnahme der sich ähnlich verhaltenden *Nainereis*), weil nämlich die Neuropodien der letzten Thoraxsegmente jenen des Abdomens so ähnlich sind.

e) Segmentale Wimperhügel.

Die segmentalen Wimperhügel (Taf. 23, Fig. 19 und Taf. 27, Fig. 9) beginnen konstant im 13. oder 14. Segment, also zusammen mit den Kiemen und dorsalen Flimmerwülsten. Ganz so wie bei *Nainereis* liegen sie frei und stark seitlich an der Vordergrenze der Segmente. Auch hinsichtlich ihrer Form und Struktur stimmen sie so vollständig mit den Hügeln dieser Gattung überein, daß ich auf meine oben p. 471 gegebene Beschreibung verweisen kann.

f) Statocysten.

Die Statocysten von *Tma. ö.* (Taf. 23, Fig. 12 und 18; Taf. 27, Fig. 9 und 10) fand ich in der Zahl von 5—6 Paaren vom 8.—12. oder 13. Segment, was, wie aus obigen Listen (p. 508) hervorgeht, mit den Befunden der andern Autoren annähernd übereinstimmt. Sie liegen so wie bei *Nainereis* ausgesprochen dorsal, erheblich weit vom Dorsalcirrus abgerückt, und da sie bei *Tma.* nicht zugleich mit Kiemen vorkommen, so läßt sich ihre Erstreckung viel leichter feststellen. Diese Organe bilden auch hier mit der Außenwelt kommunizierende Säckchen mit in lebhafter Bewegung befindlichen Statolithen, deren Form und Struktur so sehr mit jenen von *Nainereis* übereinstimmt, daß ich auf die betreffende Beschreibung oben p. 472 verweisen kann.

g) Nephridien und Genitalorgane.

Auch bei *Tma.* verhalten sich die Nephridien so wie sie von den vorhergehenden Gattungen geschildert wurden und stehen auch ebenso im Dienste der Geschlechtstätigkeit. Insbesondere schwellen auch bei ihm zur Zeit der Geschlechtsreife die Nephridiopore bedeutend an und führen zunächst in die mehrfach beschriebenen Urnen, von welchen aus erst die eigentlichen Nephridien abgehen. Diese durchbrechen auch hier das vordere Septum und münden so in das zunächst davor gelegene Segment. Sie beginnen in der Regel im Bereiche des Regionenwechsels und setzen sich den größten Teil des Abdomens hindurch fort.

Die Geschlechtsorgane dagegen sind auf die Körpermitte beschränkt. Die Ovarien enthalten nur wenige aber relativ sehr große Eier, was ein Charakteristikum kleiner Arten zu sein scheint (vgl. oben p. 259).

h) Synonyme.

Daß *Aricia örstedi* Claparède und *Aricia acustica* Langerhans, wie schon Fauvel (07, p. 15) vertreten hat, synonym sind, darüber kann kein Zweifel walten; denn aus unsrer Liste (vgl. oben p. 508) läßt sich ersehen, daß bei beiden Kiemenanfang, Regionenwechsel, Zahl und Auftreten der Statocysten, und endlich auch der Habitus nahezu vollständig übereinstimmen. Wir haben demnach vorerst nur zwei Arten des Genus *Theostoma* zu unterscheiden, nämlich *Tma. örstedi* Claparède und das gleich zu besprechende *Tma. capsuliferum* Bobretzky.

β) Revidierte Arten.

Theostoma capsuliferum Bobretzky, 1870.

Aricia capsulifera Bobretzky (70, p. 248).
» » Marion und Bobretzky (75, p. 68).

Diagnose:

Sehr kleine bis 15 mm Länge, 1 mm Breite und 90 Segmente erreichende Ariciiden mit ein Paar Augen. Die Kiemen beginnen im 8. und die Statocysten im 5. Segment.

Fundort:

Schwarzes Meer.

Wie aus der oben von mir aufgestellten Diagnose hervorgeht, ließen sich der Bobretzkyschen Beschreibung nur zwei für die Artendifferenzierung in Betracht kommende Charaktere entnehmen, nämlich der Kiemen-

anfang im 8. Segment (statt im 13.—14. wie bei *Tma. ö.*) und der Statocystenanfang im 5. Segment (statt im 7. oder 8. wie bei *Tma. ö.*). Wenn auch diese beiden Abweichungen schon genügen, um *Tma. c.* als andre Art zu kennzeichnen, so wäre doch eine eingehendere Untersuchung zum Behufe der Vervollständigung der Diagnose sehr erwünscht. Abgesehen von der genauen Schilderung der Parapodien und Borsten wären noch zu berücksichtigen: die Erstreckung der Statocysten, der Regionenwechsel, das Verhalten der dorsalen Flimmerwülste sowie dasjenige der segmentalen Wimperhügel.

III. Ungenügend beschriebene Arten, die sich nicht in bekannte Gattungen einreihen lassen.

1. *Aricia glossobranchia* Schmarda, 1861.

Aricia glossobranchia Schmarda (61, p. 61).
Scoloplos glossobranchius Mesnil und Caullery (98, p. 142).

Fundort:
Kanal: »unter Steinen.« Schmarda (61, p. 61).

Schmardas Diagnose lautet: »Corpus teretiusculum. Caput acuminatum conicum. Branchiae lingulatae, in 13. segmento incipientes. Setae capillares annulatae. Processus lateralis superior obsolete bipartitus, inferior biremis cum pinnulis linguiformibus.«

Die Zungenform der Kiemen und die geringelten Pfriemenborsten sind Familiencharaktere. Die Angaben über die Parapodien beziehen sich offenbar auf abdominale Anhänge und sind in dieser Allgemeinheit systematisch nicht verwendbar. Aus dem spitzen Kopflappen läßt sich schließen, daß die Art nicht zu *Nainereis* und *Theostoma* gehören kann; aber zu welcher der andern Gattungen? Zu *Aricia* ist nicht wahrscheinlich wegen des glatten, walzenförmigen Vorderkörpers und der starken Zuspitzung des Kopflappens; eher schon zu *Scoloplos*, dessen Vorderleib sich ähnlich verhält, und dessen Kopflappen wenigstens etwas schärfer zugespitzt zu sein pflegt, als der von *Aricia*, und für zu *Scoloplos* haben ja Mesnil und Caullery in der Tat diese Schmardasche Art gehörig erachtet. Diesen Autoren war aber die von mir im Golfe von Neapel aufgefundene *Scolaricia* nicht bekannt; sonst würden sie wohl mit mir für wahrscheinlicher gehalten haben, daß es sich um eine zu dieser neuen Gattung gehörige Art handelt; denn der nadelförmig spitz endigende Kopflappen, wie ihn Schmarda abgebildet hat, stimmt durchaus mit dem von *Scolaricia* überein, und ebenso der Kiemenanfang im 16. Segment. Schmarda gibt

zwar in der Diagnose das 13. Segment als erstes kiementragendes an, zählt man dagegen die Segmente in seiner Fig. 215, Taf. 27, so ist es das 16., also dasselbe, wo bei *Scolaricia typica* konstant die Kiemen beginnen. Aber trotz der Übereinstimmung in diesen beiden Punkten, wagte ich doch nicht, diese Schmardasche *Aricia* als Synonym von *Scolaricia* (und natürlich noch viel weniger als solches von *Scoloplos*) aufzuführen, weil wir eben von den für die Begrenzung der Gattungen wichtigsten Organisationsverhältnissen, nämlich von der Beschaffenheit der Fußblätter der thoracalen Neuropodien und ihrer Borsten weder aus Schmardas Text, noch aus dessen Figuren irgend etwas erfahren. Es wird demnach die Identifizierung der Art erst dann geschehen können, wenn einem Bearbeiter der Kanal-Fauna wieder Exemplare, wie sie Schmarda vorgelegen hatten, unter die Hände gelangen. Noch sei erwähnt, daß der auffallende Höcker an der Kiemenspitze (Textfig. *a* Schmardas), wonach die Art benannt ist, nicht etwa ein konstantes Merkmal von *Aa. glossobranchia* darstellt, sondern auf häufig auch bei andern Ariciiden von mir beobachteten, vorübergehenden Kontraktionszuständen beruht.

2. *Labotas novae hollandiae* Kinberg, 1865.

Labotas Novae Hollandiae Kinberg (65, p. 252 und 57—10, p. 63).

Fundort:

Pazifischer Ozean: »Port Jackson novae Hollandiae fundo 12 orgyorum«. Kinberg (65, p. 252).

Labotas ist eine der von Kinberg geschaffenen Gattungen, über deren Unzulänglichkeit schon oben p. 266 das Nötige gesagt worden ist. Aus den bloßen Gattungs- und Artdiagnosen (65, p. 252) läßt sich über die Zugehörigkeit dieser australischen Art gar nichts entnehmen. Nun ist aber *L.* zugleich eine der drei Gattungen, für die die posthum erschienene Fortsetzung der Fregatten Eugenias Reise Abbildungen gebracht hat, und auf Grund dieser (57—10, p. 63 und Taf. 24, Fig. 8) kann ich wenigstens die Vermutung aussprechen, daß wir es mit einer dem Genus *Aricia* zugehörigen Art zu tun haben, indem an dem Fußblatt eines thoracalen Neuropods (Fig. 8, F^{10}) die Andeutung serialer Papillen, und an einem abdominalen Podium (Fig. 8, F^{50}) die Andeutung des Intercirrus sich erkennen lassen. Für eine bestimmte Einreihung in diese Gattung reichen aber diese beiden sehr skizzenhaft gehaltenen Abbildungen nicht aus.

3. *Leodamas verax* Kinberg, 1865.

Leodamas verax Kinberg (65, p. 252).

Fundort:

Atlantischer Ozean, O.-Südamerika: »prope cap. virginis Patagoniae, fundo petroso 32 orgyarum«. Kinberg (65, p. 252).

Die Diagnose für das neue Genus lautet: »Lobus cephalicus nudus, terminalis; oculi tentaculum, antennae, palpi et cirri tentaculares nulli; segmentum buccale nudum orificium oris papillis minutis fingit; branchiae dorsuales, in segmentis corporis 1—5 nullae, cirrosae, elongatae; branchiae secundae duplices et triplices; setae capillares annulatae, bifidae tenues subrectae.«

Der nackte endständige Kopflappen oder der Mangel cephaler Anhänge ist Familiencharakter; die Papillenbildung im Umkreise des Mundes ist eine je nach der Retraktion des Rüssels wechselnde, also vergängliche Bildung; der Anfang der Kiemen ist kein Genuscharakter; denn er ist selbst als Speciescharakter nur in beschränktem Maße verwendbar; bei den doppelten und dreifachen Dorsalcirren (= branchiae secundae Kinberg) ferner, handelt es sich um Verzweigung dieser Anhänge, wie sie in einzelnen Segmenten verschiedener Ariciiden aufzutreten pflegen, und was endlich die geringelten und gegabelten Borsten betrifft, so haben wir es wieder mit Angaben, die nur in die Familiendiagnose passen, zu tun.

Die Speciesdiagnose lautet: »Lobus cephalicus longitudine segmenti buccali segmento primo corporis duplo longioris; branchiae dorsuales anteriores a pedipus remotae, elongatae; mutatio pedum 25/26.«

Das Größenverhältnis zwischen Kopflappen, Mundsegment und erstem Körpersegment schwankt in so hohem Maße je nach den Kontraktionszuständen, daß, wie schon oben p. 157 dargelegt worden ist, von einer systematischen Verwertung keine Rede sein kann; aus der mediad gerückten Stellung der Kiemen läßt sich nur schließen, daß die Art nicht zu *Nainereis* und *Theostoma* gehört haben kann, und der Regionenwechsel im 25./26. Segment endlich bildet für sich allein keinen Anhaltspunkt für die Bestimmung.

Man sieht also, daß sich weder aus der Genusdiagnose allein, noch aus Genus- und Speciesdiagnose das Genus bestimmen läßt, zu dem die Tiere, die Kinberg vorgelegen hatten, gehört haben mögen.

4. *Anthostoma*, species undetermined. Verrill, 1873.

Anthostoma, species undetermined. Verrill (73, p. 600).

Fundort:

Atlantischer Ozean: O.-Nordamerika: Vinejard sound. »deeper waters off Gay Head and Buzzards Bay«. Verrill (73, p. 600).

Da die von Verrill als *Anthostoma* beschriebenen Ariciiden sich alle als zum Genus *Scoloplos* gehörig erwiesen haben (vgl. oben p. 422), so wird es sich wohl auch bei dieser unbestimmt gebliebenen Species um eine zur letzteren Gattung gehörige handeln. Autor sagt: »It differs from the preceeding [scil. from *Ss. acutum*, *Ss. fragilis* und *Ss. robustum*] in having eighteen anterior segments without branchiae.« Ob es möglich sein wird, daraufhin jemals diese unbestimmt gebliebene Art zu identifizieren, ist sehr fraglich.

5. *Theodisca* Claparède, 1874.

Theodisca Claparède in Ehlers (74, p. 6).

Fundort:

Lightning Expedition 650 Faden (Ehlers 74, p. 2, Anmerkung).

In seinem von Ehlers abgedruckten Briefe, der einen an Wyville Thomson gerichteten Bericht über die auf der früheren Expedition des Lightning gesammelten Würmer der Tiefsee enthält, erwähnt Claparède unter vier Fragmenten von Ariciiden zunächst eine *Theodisca* mit den Worten:

»C'est un ver à lobe céphalique conique dont les soies rappellent beaucoup celles du genre *Theodisca*. Il n'est malheureusement pas possible de dire avec certitude s'il s'agit d'une espèce de ce genre l'à. Une autre espece à grandes branchies, mais peu déterminable quant au genre se trouve dans la préparation No. 6.«

In Beziehung auf die erstere Art läßt sich auf Grund der heute geltenden Gattungscharaktere wenigstens so viel sagen, daß sie nicht zum Genus *Nainereis* (mit der *Theodisca* synonym ist) gehören kann, weil ja dieses Genus durch einen breiten Kopflappen ausgezeichnet ist; was dagegen die zuletzt von Claparède erwähnte Art mit den großen Kiemen betrifft, so fehlen selbst für irgendwelche Vermutungen über ihre Zugehörigkeit alle Anhaltspunkte.

6. *Naidonereis quadricuspida* Ehlers, 1874 (nec Fabricius).

Naidonereis quadricuspida Ehlers (74, p. 59).

Fundort:

Atlantischer Ozean: »48° 50 N. 11° 7 W und 11°9 W. 725 Faden tief in schlammigem Sandboden«. Ehlers (74, p. 23).

Warum diese von Ehlers unter den Anneliden der Porcupine-Expedition aufgeführte Ariciide nicht zu *Nainereis quadricuspida* gehören kann, wurde schon oben p. 496 bei Besprechung der Synonyme und Homonyme

dieser Species dargelegt. Dort wurde aber auch nebenbei bemerkt, daß die fragliche Art wahrscheinlich gar nicht zum Genus *Nainereis* gehöre, und für diese Bemerkung soll hier der Nachweis versucht werden.

Ehlers sagt (74, p. 60):

»Von den erwähnten Beschreibungen weicht das Tier zunächst durch die Form des Kopflappens ab, welcher spitz-kegelförmig und nicht stumpf ist, wie es in jenen Darstellungen heißt; diese Differenz kann auf ungleiche Kontraktionszustände zurückgeführt werden, wie denn O. Fabricius den Kopflappen als rostrum vel potius labium attenuatum bezeichnet; und die mir vorliegenden grönländischen Tiere hierin selbst untereinander abweichen.«

Wenn ich auch mit dem Autor darin übereinstimme, daß der normal schaufelförmige Kopflappen von *Nainereis* in der Profilansicht oder auch, nach starker Kontraktion, in der Flächenansicht rostrad verengt und demgemäß stumpf-konisch erscheinen kann, so vermag ich doch nicht so weit mit ihm zu gehen, um zuzugeben, daß diese Modifikation einen solchen Grad erreichen kann, daß sie den Anschein von spitz-konisch erweckt.

Nach dem Verhalten des Kopflappens möchte ich vermuten, daß Ehlers nicht eine *Nainereis*, sondern ein *Scoloplos* vorgelegen habe.

7. *Aricia* sp.? Ehlers, 1897.

Aricia sp.? Ehlers (97, p. 95).

Fundort:

Atlantischer Ozean: Falklands Inseln: »Port Stanley, 1 Fd. Tangwurzeln«. Ehlers (97, p. 95).

Ehlers sagt in Beziehung auf diese fragliche Art:

»Ich beschränke mich darauf, zu erwähnen, daß neben den Stücken der vorstehend beschriebenen Art [scil. *Aricia cirrata*, revidiert = *Scoloplos cirratus*] eine Aricia sich befindet, die von dieser sich durch eine geringe Zahl von Segmenten der vorderen Körperstrecke, nämlich 17, unterscheidet, und der die Kiemen an den fünf vorderen borstentragenden Segmenten fehlen. Da nur eine kurze Vorderstrecke des Wurmes vorliegt, unterlasse ich eine weitere Beschreibung, bis mir besseres Material zur Verfügung steht.«

Es ist natürlich auf Grund dieser Angaben nicht möglich, auch nur vermutungsweise sich über die Gattungszugehörigkeit dieses Bruchstückes zu äußern.

8. *Nainereis* sp. 2 McIntosh, 1910.

Nainereis sp. 2. McIntosh (10, p. 520).

Fundort:

Nordsee: O.-Schottland, St. Andrews: »tossed on the West Sands at St. Andrews after a storm«. McIntosh (10, p. 521).

Über diese fragliche *Nainereis* sagt Mc Intosh selbst: »This form whilst agreeing in certain respects with *Nainereis*, leans also to the Spionidae«. In der Tat läßt sich aus den angegebenen Charakteren nicht einmal so viel mit Sicherheit schließen, daß wir es mit einer Ariciide zu tun haben.

IV. Als Ariciiden beschriebene Polychäten, die in andre Familien versetzt worden sind.

Apistobranchus Tullbergi Theel, 1879.

1879 *Aricia Tullbergi* Théel (79, p. 45).
1883 *Apistobranchus Tullbergi* Levinsen (83, p. 117).
1887 *Ethocles typicus* Webster u. Benedict (87, p. 733) fide Mesnil u. Caullery (98, p. 147).
1898 *Apistobranchus Tullbergi* Mesnil u. Caullery (98, p. 147).

Daß *Aricia tullbergi* von Theel mit Unrecht der Gattung *Aricia* einverleibt worden war, hat zuerst Levinsen erkannt und dafür das Genus *Apistobranchus* errichtet. Infolge seiner vielen Abweichungen mußte nun aber dieses neue Genus allen andern Ariciidengattungen gegenübergestellt werden, und anstatt dieser Schwierigkeit so zu begegnen, daß er *Apistobranchus* als besondere Familie ausschied, zog Levinsen vor, die sämtlichen ihm bekannten Ariciidengattungen, nämlich *Aricia*, *Scoloplos* und *Nainereis* in eine einzige Gattung, nämlich *Aricia* zusammenzuziehen. Wie ungerechtfertigt und fatal dieser Schritt war, wurde schon oben p. 267 hinlänglich auseinandergesetzt. Den richtigen Schritt taten sodann Mesnil und Caullery, indem sie für die Gattung *Apistobranchus* die Familie der Apistobranchiden errichteten (98, p. 147). Wichtig für die Rechtfertigung dieses Vorgehens war, daß gleichzeitig die beiden französischen Autoren auch die Synonymie des von Webster und Benedict beschriebenen *Ethocles typicus* mit *Aa. t.* erkannt hatten. Während Theel den Kopflappen seiner Tiere als anhangslos beschrieben hatte, fanden die beiden amerikanischen Autoren die ihrigen mit einem Paar langer, spionidenähnlicher Palpen besetzt, von denen Mesnil und Caullery wohl zutreffend annehmen, daß sie bei den Theelschen Exemplaren abgefallen waren. Nun konnten die Apistobranchiden, abgesehen von ihren glatten Borsten und eigentümlich sich verhaltenden Podien, auch noch durch diese Kopfanhänge in einen um so schärferen Gegensatz zu den Ariciiden gebracht werden. Für die weitere Begründung der beiderseitigen Familienabgrenzung verweise ich auf die zitierte Darstellung Mesnil und Caullerys.

V. Verzeichnis der aufgeführten Arten.

Arten, die sich in bekannte Gattungen einreihen ließen:

Pag.

1. Genus: *Aricia* Savigny: 273
   1. *Aa. foetida* Claparède 279
   2. — *imitans* n. sp. 317
   3. — *ramosa* n. sp. 321
   4. — *longithorax* n. sp. 324
   5. — *cuvieri* Varietas *typica* Aud. u. Edw. 327
   5a. — — — *perpapillata* n. v. 334
   6. — *edwardsi*, an var. Mc Intosh. 339
   7. — *latreillei* Audouin u. Edwards. 340
   8. — *ornata* Verrill. 343
   9. — *papillosa* Ehlers. 344
   10. — *nuda* Moore. 345
   11. — *norvegica* Sars. 348
   12. — *kupfferi* Ehlers. 353
   13. — *michaelseni* Ehlers. 358
   14. — *grubei* Mc Intosh. 360
   15. — *armandi* Mc Intosh. 361
   16. — *formosa* Hansen. 362
   17. — *felix* Kinberg. 363
   18. — sp.? Claparède. 363

2. Genus: *Scoloplos* Blainville: 365
   1. *Ss. armiger* Müller, O. F. 367
   2. — *johnsoni* Moore. 403
   3. — *treadwelli* Eisig. 405
   4. — *cylindrifer* Ehlers. 407
   5. — *tribulosus* Ehlers. 408
   6. — *cirratus* Ehlers. 410
   7. — *marginatus* Ehlers. 412
   8. — *cochleatus* Ehlers. 414
   9. — *ohlini* Ehlers. 415
   10. — *chevalieri* Fauvel. 418
   11. — *robustus* Kinberg. 421
   12. — *bustorus* Eisig. 422
   13. — *fragilis* Verrill. 423

3. Genus: *Scolaricia* n. g. 426
   Sa. typica n. sp. 428

4. Genus: *Nainereis* Blainville: 440
1. *Ns. laevigata* Grube. 450
2. — *quadricuspida* Fabricius. 488
3. — *aurantiaca* Müller, Fr. 498
4. — *dendritica* Kinberg. 498
5. — *fuscibranchis* Grube. 499
6. — *grubei* Gravier. 499
7. — Species 1 Mc Intosh. 504

5. Genus: *Theostoma* n. g.
1. *Tma. örstedi* Claparède. 506
2. — *capsuliferum* Bobretzky. 517

Ungenügend beschriebene Arten, die sich nicht in bekannte Gattungen einreihen ließen:
1. *Aricia glossobranchia* Schmarda. 518
2. *Labotas novae hollandiae* Kinberg. 519
3. *Leodamas verax* Kinberg. 519
4. *Anthostoma* species undetermined Verrill. 520
5. *Theodisca* Claparède. 521
6. *Naidonereis quadricuspida* Ehlers (nec Fabricius). . . 521
7. *Aricia* sp.? Ehlers. 522
8. *Nainereis* spec. 2. Mc Intosh. 522

Als Ariciiden beschriebene Arten, die in andre Familien versetzt worden sind:
Apistobranchus Tullbergi Theel. 523

VI. Über die Verbreitung der Ariciiden.

Aus nachfolgender Liste, in der die sämtlichen mir bekannten Fundorte von Ariciiden zusammengestellt sind, geht hervor, daß in Beziehung auf das Vorkommen in den einzelnen Meeresteilen der Atlantische Ozean die meisten Arten beherbergt, nämlich 21 von den 42 beschriebenen. Sodann folgt der Pacifische Ozean mit 12; das Mittelmeer mit 11; die Nordsee mit 7; die nordischen Meere mit 5; Skagerrak, Kattegat, Sund und Belte sowie der Indische Ozean mit je 4; die Irische See und Minch sowie der Kanal mit je 3; der antarktische Ozean mit 2, und die Ostsee mit einer Art.

Was die Verbreitung der einzelnen Arten betrifft, so ist vor allen andern *Scoloplos armiger* ausgezeichnet, denn er figuriert in 10 von den 11 aufgeführten Meeresteilen. Es folgt dann *Aricia cuvieri* in 6; *Aricia*

norvegica und *Aricia kupfferi* in je 5; *Nainereis laevigata* in 4; *Nainereis quadricuspida*, *Aricia latreillei* und *Scoloplos marginatus* in je 3; *Aricia michaelseni*, *Scoloplos tribulosus*, *Scoloplos chevalieri* und *Theostoma örstedi* in je 2, und die übrigen 25 Arten in je einem Meeresteile.

Betrachten wir die Verbreitung nach Gattungen, so steht wiederum *Scoloplos* an der Spitze, was aber lediglich auf der ungeheuren Verbreitung der typischen Art, *Ss. armiger*, beruht, die ja, außer dem Mittelmeer, in allen Meeresteilen, nämlich in 10 der 11 aufgeführten vorkommt. Dieser Gattung zunächst kommt dann *Aricia* in 8 Meeresteilen (sie fehlt in der Ostsee, im Indischen und im Antarktischen Ozean); *Nainereis* in 7 (sie fehlt in der Ostsee, im Skagerrak usw., im Kanal und im Antarktischen Ozean); *Theostoma* in 2, nämlich im Mittelmeer und Atlantischen Ozean und *Scolaricia*, die neue Gattung, in 1, nämlich im Mittelländischen Meere.

Ws die bathymetrische Verbreitung betrifft, so sind zwar die Ariciiden in der Mehrzahl ihrer Arten auf die Küsten und geringen Tiefen beschränkt; aber einzelne Arten wurden doch auch aus ansehnlichen Tiefen gefischt. So *Aricia nuda* und *Aa. grubei* bis nahezu aus 500 Faden und *Aa. norvegica* und *Aa. kupfferi* bis nahezu aus 1500. Der horizontal so weit verbreitete *Scoloplos armiger* ferner bewegt sich auch bathymetrisch in sehr weiten Grenzen; denn seine Wohnplätze erstrecken sich von den seichten Küsten bis zu 1100 Faden Tiefe. Und bis zu ähnlicher Tiefe erstrecken sich auch die der *Nainereis quadricuspida*.

Das im vorhergehenden skizzierte Bild der Verbreitung der Ariciiden ist natürlich weit davon entfernt, dem wirklichen Bestande zu entsprechen; denn, abgesehen von einzelnen einigermaßen gut durchforschten Küstenpunkten, beschränkt sich ja unsre Kenntnis auf bloße Stichproben. Immerhin können wir schon auf Grund dieser überaus lückenhaften Statistik konstatieren, daß die Familie der Ariciiden über die sämtlichen Meere unsrer Erde verbreitet ist.

Übe

Name der Sp
Aricia foetida C
— *imitans* n. sp
— *ramosa* n. sp
— *longithorax*
— *cuvieri* Var. Au
— *cuvieri* Var. *lata* n. v.
— *edwardsi* Mc
— *latreillei* Au
— *ornata* Verri
— *papillosa* Eh
— *nuda* Moore
— *norvegica* Sa
— *kupfferi* Ehl
— *michaelseni*

Übersicht der geographischen und bathymetrischen Verbreitung der Ariciiden.

Name der Species	Nordische Meere (im Bereich u. nördl. vom Nord-Polarkreis)	Ostsee	Skagerrak, Kattegat, Sund u. Belte	Nordsee	Irische See und Minch	Kanal	Atlantischer Ozean	Mittelmeer und Schwarzes Meer	Pacifischer Ozean	Indischer Ozean	Antarkt. Ozean	Bathymetrische Verbreitung
Aricia foetida Clap.						?		+				1—6 m, Küste, Sand.
— *imitans* n. sp.								+				8 m, Küste, Sand.
— *ramosa* n. sp.								+				15—30 m, Schlamm.
— *longithorax* n. sp.								+				2 m, Küste, schlamm. Sand.
— *cuvieri* Var. *typica* Aud. u. Edw.	+		+	+	+	+	+	+				6 m, Küste, Sand, bis 422 Faden, Schlamm.
— *cuvieri* Var. *perpapillata* n. v.								+				30 m, Schlamm.
— *edwardsi* Mc Intosh							+					40 Faden.
— *latreillei* Aud. u. Edw.				+		+	+					Küste, Sand u. schl. Sand.
— *ornata* Verrill.							+					Küste, Sand u. Schlamm.
— *papillosa* Ehlers.									+			Küste.
— *nuda* Moore							+					bis 497 Faden, Schlamm.
— *norvegica* Sars	+		+	+			+	+				bis 1340 Faden, Schlamm.
— *kupffери* Ehlers	+		+	+			+	+				bis 1366 Faden, Schlamm.
— *michaelseni* Ehlers							+		+			Küste, Sand, Tangw. bis 25 Faden.
— *grubei* Mc Intosh							+					bis 422 Faden, Sand, Steine, Kor.
— *armandi* Mc Intosh							+					80 Faden.
— *formosa* Hansen							+					Küste?
— *felix* Kinberg							+					4—5 Faden.
Scoloplos armiger Müller, O. F.	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	Küsten, Sand, bis 1100 Faden, Schlamm.
— *johnsoni* Moore									+			Küste?
— *treadwelli* Eisig							+					?
— *cylindrifer* Ehlers									+			?
— *tribulosus* Ehlers							+		+			Küsten, Tangw. b. 7 Faden.
— *cirratus* Ehlers							+					62 Faden.
— *marginatus* Ehlers							+			+	+	bis 257 Faden.
— *cochleatus* Ehlers									+			Sand u. Geröll, 25 Faden.
— *ohlini* Ehlers									+		?	Sand u. Geröll, 25 Faden.
— *chevalieri* Fauvel							+			+		Küste, schlammiger Sand.
— *robustus* Kinberg							+					20—30 Faden.
— *bustorus* Eisig							+					Küste, Sand.
— *fragilis* Verrill							+					Küste, Sand.
Scolaricia typica n. sp.								+				Küste, Sand, 1—8 m.
Nainereis laevigata Grube						–	+	+	+	+		Küste, Sand u. Posidonienw., 1-8m.
— *quadricuspida* Fabricius	+			+	+							Küste, Sand u. Laminarienw., bis 1100 Faden, Schlamm.
— *aurantiaca* Müller, Fr.							+					?
— *dendritica* Kinberg									+			?
— *fuscibranchis* Grube									+			?
— *grubei* Gravier									+			?
— sp. 1 Mc Intosh				+								Küste, Sand.
Theostoma örstedi Claparède							+	+				auf bewachsenen Strandfelsen.
— *capsuliferum* Bobretzky								+				?

Dritter Teil. Über die Verwandtschaftsverhältnisse der Ariciiden nebst Beiträgen zur generellen Systematik.

I. Über die Verwandtschaftsverhältnisse der Ariciiden.

1. Über die Verwandtschaft der die Ariciidenfamilie bildenden Gattungen.

Zur Feststellung der phylogenetischen Beziehungen können notgedrungen bald nur die Ergebnisse der vergleichenden Anatomie, bald nur die der Ontogenie zugrunde gelegt werden, wogegen wir doch nur, auf beide Disziplinen gestützt, zu einem befriedigenden Resultate zu gelangen, hoffen dürfen. Ich bin nun dadurch, daß ich sowohl von jeder Ariciidengattung von je einer Art die meisten ihrer Organsysteme anatomisch untersuchen, als auch von einer Art die postembryonale Entwicklung verfolgen konnte, in der Lage, diese Forderung einigermaßen erfüllen zu können.

Auf Grund meiner im 1. Teil nach Organen zusammengefaßten und im 2. Teil für die einzelnen Gattungen und Arten ausführlich dargelegten anatomischen Untersuchungen bringe ich in nachfolgender Liste zunächst zur Ansicht, wie sich die verschiedenen Gattungen in Beziehung auf die für die Systematik wichtigsten Organe zueinander verhalten.

Dieser Liste zufolge haben Charaktere gemeinsam:

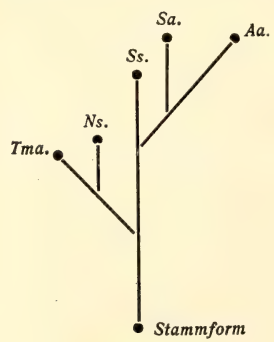
Aricia mit *Scoloplos*	10	*Aricia* steht am nächsten *Scoloplos*.
— mit *Scolaricia*	4	— steht weniger nahe *Scolaricia*, *Nainereis* und *Theostoma*.
— mit *Nainereis*	4	
— mit *Theostoma*	3	
Scoloplos mit *Aricia*	10	*Scoloplos* steht am nächsten *Aricia* und *Scolaricia*.
— mit *Scolaricia*	9	
— mit *Nainereis*	7	— steht weniger nahe *Nainereis* und *Theostoma*.
— mit *Theostoma*	5	
Scolaricia mit *Scoloplos*	9	*Scolaricia* steht am nächsten *Scoloplos*.
— mit *Aricia*	4	— steht weniger nahe *Aricia*, *Nainereis* und *Theostoma*.
— mit *Nainereis;*	3	
— mit *Theostoma*	3	

Nainereis mit *Theostoma* 13	*Nainereis* steht am nächsten *Theostoma.*
— mit *Scoloplos* 7	— steht weniger nahe *Scoloplos.*
— mit *Aricia* 4	— steht weit ab von *Aricia* und *Scolaricia.*
— mit *Scolaricia* 3	
Theostoma mit *Nainereis* 13	*Theostoma* steht am nächsten *Nainereis.*
— mit *Scoloplos* 5	— steht weniger nahe *Scoloplos.*
— mit *Scolaricia* 3	— steht weit ab von *Aricia* und *Scolaricia.*
— mit *Aricia* 3	

Aus dieser Gegenüberstellung der wechselseitig gemeinsamen Charaktere ergibt sich nun:

1. Daß sich zwei Gattungen, nämlich *Nainereis* und *Theostoma*, von den übrigen drei scharf abheben; denn sie haben untereinander die große Zahl von 13 Charakteren gemein, wogegen die Zahl ihrer mit den andern Gattungen gemeinsamen Charaktere nur 3—7 betragen. (Diesem Verhalten würde am besten durch die Errichtung einer Unterfamilie Ausdruck verliehen worden sein, was aber aus dem Grunde nicht anging, weil bei der einen der beiden Gattungen, bei *Theostoma*, neotenisch zwei Charaktere zur Ausbildung gelangt sind, durch die sie zu allen übrigen, also auch zur nahe verwandten *Nainereis*, gleicherweise in einen großen Gegensatz gebracht wurde, nämlich ein primärer Raubrüssel und zwei vorderste borstenlose Segmente.)

2. Daß von den andern drei Gattungen *Scoloplos* diejenige ist, die mit allen übrigen Gattungen je die meisten Charaktere gemein hat, also die beziehungsreichste und zwischen den andern Gattungen am meisten vermittelnde. Wir dürfen sie daher auch als die der Stammform am nächsten stehende betrachten.



Stammbaum.

3. Daß sich die mit *Scoloplos* gleicherweise verwandten Genera *Aricia* und *Scolaricia* divergierend weiter ausgebildet haben und es so kam, daß sie untereinander nicht mehr viel mehr Charaktere gemein behielten, als beide auch noch mit den phylogenetisch viel entfernteren Gattungen *Nainereis* und *Theostoma* gemeinsam haben.

Das geschilderte Verhalten kommt übersichtlicher durch nebenstehende bildliche, in Form eines Stammbaumes angeordnete Darstellung zum Ausdruck. Eine Anordnung in diesem Stammbaume jedoch bedarf noch der Rechtfertigung: ich habe nämlich die Gattungen *Nai-*

Liste über das Verhalten der für die Systematik wichtigen Organe bei den verschiedenen Ariciiden-Gattungen.

		Aricia	*Scoloplos*	*Scolaricia*	*Nainereis*	*Theostoma*
Kopflappen	spitz	+	+	+		
	schaufelförmig				+	+
Vorderste Körpersegmente	1 borstenloses	+	+	+	+	
	2 borstenlose					+
Sekundärer Rüssel	gebuchtet	+				
	gelappt		+	+		
	verzweigt				+	
Primärer Rüssel						+
Uriten	zwei	+	+ (partim)	+		
	vier		+ (partim)		+	+
Fußblatt der thoracalen Neuropodien	ohne Einschnitt	+	+		+	+
	mit Einschnitt			+		
Podiale Papillen	fehlen		+ (partim)			
	je 1 in den hintersten Fußblättern			+		
	je 1 in allen Fußblättern		+ (partim)		+	+
	serial angeordnete in allen Fußblättern	+				
Subpodiale Papillen	fehlen	+ (partim)			+	+
	einzelne sporadisch		+ (partim)			
	seriale rudimentäre		+ (partim)	+		
	seriale ausgebildete	+ (partim)	+ (partim)			
Ventralcirrus	fehlt		+ (partim)	+	+	+
	vorhanden	+	+ (partim)			
Intercirrus	fehlt		+	+	+	+
	vorhanden	+ (partim)				
Seitenorgane	fehlen	+			+	+
	vorhanden		+	+		
Kiemen stehen	nahe der dorsalen Medianlinie	+	+			
	weniger nahe dieser Linie			+		
	mehr seitlich				+	+
Kiemen sind	wenig länger als Dorsalcirrus	+				
	erheblich länger als Dorsalcirrus		+		+	
	viel länger als Dorsalcirrus			+		+
Bauchwülste	sackförmig und wenig vorspringend				+	+
	sackförmig und stark vorspringend	+	+			
	blattförmig und stark vorspringend			+		
Statocysten	fehlen	+	+	+		
	vorhanden				+	+
Segmentale Wimperhügel	frei in weitem Abstande voneinander				+	+
	frei einander genähert in Hautverdickung		+			
	einander sehr nahe unter Hautschild	+		+		
Dorsale Flimmerwülste	fehlen	+	+			
	unvollkommen ausgebildet			+		
	gut ausgebildet				+	+
Wehrdrüsen und Wehrstachel		+ (partim)				

nereis und *Theostoma* tiefer, und die Gattungen *Aricia* und *Scolaricia* höher am Baume sich abzweigen lassen, wogegen aus der vergleichenden Anatomie der Gattungen sich keine hinlänglichen Anhaltspunkte dafür ergeben hatten, um zu entscheiden, welche der beiderlei Gattungen als die ursprünglicheren zu betrachten seien. Wohl aber hat solche Anhaltspunkte die postembryonale Entwicklungsgeschichte von *Aricia foetida* geliefert. Von den in Betracht kommenden Tatsachen, die oben im 1. und 2. Teil bei der Schilderung der betreffenden Organsysteme ausführlich dargelegt worden sind, sei hier nur das Wichtigste zusammengefaßt:

1. Der bei der ausgewachsenen *Aricia* spitze Kopflappen ist bei ihren Larven anfangs breit schaufelförmig, wie zeitlebens bei *Nainereis* und *Theostoma*; erst wenn die Larven die Länge von 8 mm und die Zahl von 50—60 Segmenten erreicht haben, fängt ihr Kopflappen an spitz zu werden.

2. Die bei der ausgewachsenen *Aricia* langen und fadenförmigen Uriten sind bei ihren jüngsten Larven so wie bei *Theostoma* zeitlebens papillenförmig; weiterhin so wie bei *Nainereis* cirrusförmig, und erst nachdem die Larven eine Länge von 9 mm und die Zahl von 65 Segmenten erreicht haben, beginnen sie Fadenform anzunehmen.

3. Die bei der ausgebildeten *Aricia* blattförmigen thoracalen Neuropodien oder Fußblätter bilden bei ihren 3 mm langen, 24 Segmente zählenden Larven stummelförmige Fortsätze. Nachdem die Larven 4 mm lang geworden und 33 Segmente zählen, erscheinen diese Fortsätze so wie zeitlebens bei *Theostoma*, um erst bei 8 mm langen und 53 Segmente zählenden Larven allmählich die Blattform anzunehmen.

4. Die bei der ausgebildeten *Aricia* in mehr oder weniger großer Zahl reihenförmig am äußeren Rande der Fußblätter angeordneten podialen Papillen treten erst nachdem ihre Larven die Länge von 8 mm und die Zahl von 56 Segmenten erreicht haben, und zwar nur in der Zahl von 1—2, also ähnlich wie zeitlebens bei *Nainereis* und *Theostoma* (sowie partim bei *Scoloplos*) auf, um erst von diesem Stadium an allmählich die seriale Anordnung des definitiven Zustandes zu erreichen.

5. Die bei der ausgebildeten *Aricia* die Dorsalcirren nur wenig an Länge übertreffenden Kiemen sind bei ihren Larven, und zwar in einem um so höheren Grade je jünger diese sind, bedeutend größer, ähnlich wie zeitlebens bei *Theostoma*. Erst wenn die jungen Tiere eine Breite von 1—$1^1/_4$ mm erreicht haben, kommt es zu dem für die fertige *Aricia* charakteristischen Größenverhältnisse der beiderlei Anhänge.

6. Während bei der ausgebildeten *Aricia* Gabelborsten nur im Ab-

domen vorkommen, sind solche bei ihren Larven, ähnlich wie zeitlebens bei *Nainereis* und *Theostoma*, auch im Thorax vorhanden.

Lassen wir die Regel gelten, daß das, was ontogenetisch rekapituliert wird, die Stammesgeschichte repräsentiert, so ist demnach erwiesen, daß *Nainereis* und *Theostoma* die ursprünglicheren, und *Aricia* und *Scolaricia* die modifizierteren Gattungen darstellen.

Die zwischen den beiden Artengruppen so vielfach vermittelnde Gattung *Scoloplos* ist zwar dementsprechend als mit der Stammform in direkterem Zusammenhange stehend zu erachten, hat sich aber doch zugleich durch den spitzen Kopflappen weiter von dieser entfernt als die Gattungen *Nainereis* und *Theostoma*. Diesem Verhalten wurde im obigen Stammbaume dadurch Ausdruck verliehen, daß sich zwar die von der Stammform ausgehende Linie direkt zu *Scoloplos* fortsetzt, daß aber tief an dieser, der Stammform genähert, der zu *Nainereis* und *Theostoma* führende Ast abgeht.

2. Über die Verwandtschaft der Ariciiden mit andern Polychätenfamilien.

Wie aus unsrer oben p. 263 bis p. 270 kurz geschilderten Geschichte der Familie hervorgeht, haben die verschiedenen Autoren, sei es ausdrücklich, sei es implicite durch die Gruppierungsweise, ihre Ansicht über die Verwandtschaft der Ariciiden mit andern Polychätenfamilien in mehrfach übereinstimmender Weise zum Ausdruck gebracht, und zwar sind es, unter Zugrundelegung ihrer heutigen Namen, vorwiegend folgende Familien, die mehr oder weniger häufig als den Ariciiden verwandte genannt wurden:

Apistobranchiden, Paraoniden, Disomiden, Spioniden, Chätopteriden, Cirratuliden, Pherusiden, Opheliiden, Scalibregmiden, Nephthydiden, Sphärodoriden, Aphroditiden und Amphinomiden.

Was zunächst die Apistobranchiden betrifft, so sind ihre nahen Beziehungen zu den Ariciiden so unverkennbar, daß der Entdecker der die heutige Familie bildenden einzigen Gattung, Theel (79, p. 45), auf Grund von Exemplaren allerdings, die die Palpen verloren hatten, sie als *Aricia*, und zwar als *Aa. tullbergi* aufführte. Wie dann Levinsen (83, p. 115) für diese vielfach von den Ariciiden abweichende Form das Genus *Apistobranchus*, ferner Mesnil und Caullery (98, p. 147) die Familie der Apistobranchiden errichteten, und letztere Autoren überdies die Zugehörigkeit oder Synonymie des ebenfalls mit spionidenähnlichen Palpen ausgerüsteten *Ethocles* Webster und Benedicts (87, p. 733) erkannten, wurde schon oben p. 267 und 276 ausgeführt.

Auf Grund der Darstellungen Theels, Levinsens, Webster und Benedicts und Mesnil und Caullerys lassen sich nun die Übereinstimmungen und Unterschiede zwischen Apistobranchiden und Ariciiden kurz so zusammenfassen:

Die Apistobranchiden haben mit den Ariciiden gemein:

Die Abteilung des Körpers in Regionen.
Die Blattform eines Teiles der Neuropodien.
Die Besetzung eines Teiles dieser Neuropodien mit serialen, podialen Papillen.
Das Vorkommen subpodialer Papillen.
Die Ausbildung eines Intercirrus.
Die Lanzettform und die Bewimperung der Dorsalcirren.
Die Andeutung von Gabelborsten.

Die Apistobranchiden unterscheiden sich von den Ariciiden:

Durch den Besitz langer, gefurchter spionidenähnlicher Palpen.
Durch das Fehlen eines borstenlosen 1. Körpersegments.
Durch die stärkere Rückbildung der Notopodien (deren Borsten im Dorsalcirrus verborgen sind).
Durch das Fehlen der Kiemen.
Durch das Fehlen der geringelten Borsten und der Aciculae.

Infolge des Besitzes serialer podialer und subpodialer Papillen einer- und des Besitzes spionidenähnlicher Palpen anderseits, bildet *Apistobranchus* eine sehr interessante Mittelform zwischen Ariciiden und Spioniden. Aber auch noch andre Beziehungen, auf die ja auch schon früher verschiedene Autoren lediglich durch ihre Familiengruppierung hingewiesen hatten, werden durch diese Mittelform bestätigt, nämlich die zwischen Ariciiden und Chätopteriden. Die langen Palpen, die drei Körperregionen, die fein gezähnelten Lappen der Parapodien der Mittelregion, und endlich noch die in den Dorsalcirren verborgenen Borsten, alles das findet sich auch bei den Chätopteriden. Und die Entdecker der amerikanischen *Apistobranchus*-Art (*Ethocles typicus* Webster und Benedict, 87, p. 733) reihten ja auch diese in die Familie der Chätopteriden ein, nicht ohne den Hinweis allerdings, auf die zugleich vorhandenen Beziehungen zu den Spioniden.

Auch die Paranoiden tragen ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu den Ariciiden so unverkennbar zur Schau, daß die eine der beiden die Familie bildenden Gattungen, nämlich *Aricidea*, von ihrem Entdecker, Webster, zu der Familie der Ariciiden gestellt und dieser Zugehörigkeit

überdies durch den gewählten Gattungsnamen Ausdruck verliehen wurde. Und auf die daneben bestehenden Beziehungen zur Familie der Spioniden konnte nicht besser als dadurch hingewiesen werden, daß der erste Beschreiber des andern Genus, nämlich von *Paraonis*, Grube, dieses Genus der Familie der Spioniden einverleibt hatte. Aber noch eine andre Familie wurde in den Kreis der Beziehungen gebracht; denn Mesnil (97, p. 93), der Errichter des Genus *Levinsenia* (= *Paraonis*), meinte, daß dieses, abgesehen von seinen unverkennbaren Beziehungen zu Ariciiden, durch Form und Anordnung der Borsten auch an Cirratuliden, insbesondere an *Cirrinereis* erinnere, und Ehlers (08, p. 124) endlich hat, wie Cerruti (09, p. 466) erkannte, eine *Aricidea* unter dem Namen *Cirrophorus* geradezu den Cirratuliden einverleibt.

Daß für die in Rede stehenden beiden Gattungen Mesnil und Caullery (98, p. 126) die Familie der Levinseniden errichtet haben, und durch Cerruti (09, p. 450) dieser Name in den der Paraoniden verändert werden mußte, wurde schon oben p. 269 erwähnt. Unter Zugrundelegung der Arbeiten dieser Autoren können wir die Übereinstimmungen und Abweichungen zwischen Paraoniden und Ariciiden in folgender Weise zusammenfassen:

Die Paraoniden haben mit den Ariciiden gemein:

Den (im Genus *Paraonis*) anhanglosen Kopflappen.
Den gelappten Rüssel.
Die Andeutung zweier Körperregionen.
Die scharf ausgesprochene distiche Anordnung der Podien.
Die in Form und Struktur übereinstimmenden Kiemen.
Das Vorkommen dorsaler Flimmerwülste.
Das Vorkommen von Seitenorganen.

Die Paraoniden unterscheiden sich von den Ariciiden:

Durch den (im Genus *Aricidea*) mit 1 Antenne versehenen Kopflappen.
Durch das Fehlen der rostralen Darmdivertikel.
Durch das Fehlen eines borstenlosen 1. Körpersegments.
Durch die Beschränkung der Kiemen auf den Vorderleib.
Durch das Fehlen der geringelten Borsten, Gabelborsten und Aciculae.

Vergleicht man das Übereinstimmende und Unterscheidende zwischen Apistobranchiden und Ariciiden einer- und Paraoniden und Ariciiden anderseits, so fällt es schwer, sich darüber zu entscheiden, welche der beiden Familien den Ariciiden näher kommt. Der anhanglose, oder doch

nur mit einer mehr oder weniger rückgebildeten Antenne ausgerüstete Kopflappen der Paraoniden entspricht dem Ariciidentypus, der mit einem Paar langer, gefurchter Palpen ausgerüstete Kopflappen von *Apistobranchus* dem Spionidentypus. Im Gegensatze hierzu verhalten sich die Neuropodien von *Apistobranchus* zum Teil exquisit ariciidenähnlich, wogegen die der Paraoniden so weit von diesem Typus sich entfernen, daß sie, wie wir sahen, zur Einreihung ihrer Träger in die

Liste über die Verteilung der Organe und Organteile in den Familien der Ariciiden, Apistobranchiden, Paraoniden, Disomiden und Spioniden.

Organe oder Organteile	Ariciiden	Apistobranchiden	Paraoniden	Disomiden	Spioniden
Kopflappen anhangslos	+		+ (partim)		
Kopflappen mit 1 Antenne			+ (partim)		
Ein Paar Palpen		+		+	+
Ausbildung zweier Körperregionen	+	+	+	+	
1. Segment borstenlos	+				
Ein vorderes Segment mit besonderer Borstenausrüstung				+	+
Rüssel gelappt oder verzweigt	+		+	+ (partim)	
Rostrale Darmdivertikel	+				
Distich angeordnete Podien	+		+	+	+
Vorderstes Podienpaar rostrad gerichtet				+	
Blattförmige Neuropodien	+	+ (partim)		+ (partim)	+
Lanzettförmige Dorsalcirren	+	+			
Tütenförmige Dorsalcirren				+	
Intercirrus	+	+			
Seriale podiale Papillen	+	+ (partim)		+ (partim)	
Subpodiale Papillen	+	+			
Dorsale Flimmerwülste	+		+		
Seitenorgane	+		+	+ (partim)	+
Kiemen	+		+		+
Geringelte Borsten	+				+ (larval)
Gabelborsten	+	+ (Spuren)		+ (larvale)	
Lanzenborsten	+			+	+
Glatte hakenähnliche Borsten	+			+	
Aciculae	+				

Cirratulidenfamilie Veranlassung gaben. Und was die übrigen Charaktere betrifft, so sehen wir zwar sowohl bei Paraoniden, als auch bei Apistobranchiden noch mehrfache Übereinstimmungen mit Ariciiden, aber nicht etwa beiden erstgenannten Familien gemeinsame, sondern kontrastierende. So die podialen und subpodialen Papillen und der Intercirrus bei den Apistobranchiden, den gelappten Rüssel, die dorsalen Flimmerwülste und die Seitenorgane bei den Paraoniden. Es zeigt sich eben hier bei diesen Familien dasselbe, was wir auch bei den Arten und Gattungen innerhalb der Ariciiden zu konstatieren hatten: die Charaktere erscheinen in ihrem Auftreten oder Fehlen wie bunt durcheinandergewürfelt (vgl. die vorstehende Liste).

Muß demnach die Frage, ob die Apistobranchiden, oder die Paraoniden den Ariciiden näher stehen, unentschieden bleiben, so kann doch wenigstens in Beziehung auf die weiteren Verwandtschaftsverhältnisse konstatiert werden, daß die Apistobranchiden mehr zu den Spioniden und die Paraoniden mehr zu den Cirratuliden hinneigen.

Die Familie der Disomiden wurde, wie schon oben p. 268 erwähnt worden ist, durch Mesnil (97, p. 94) für die Genera *Disoma* Örsted und *Poecilochaetus* Claparède errichtet, nachdem schon Levinsen (83, p. 106) auf die Verwandtschaft der beiden Genera hingewiesen hatte. Während wir bei der Besprechung der Beziehungen zwischen Ariciiden einer- und Apistobranchiden und Paraoniden anderseits uns nahezu ganz darauf beschränken konnten, die Angaben jener zugrunde zu legen, die diese Familien errichtet und revidiert hatten, also die von Mesnil und Caullery und Cerruti, ist gleiches leider nicht der Fall für die Disomiden. Denn Mesnil hat, unverständlicherweise, gerade diejenigen Organisationsverhältnisse, die für die Verwandtschaft zwischen Disomiden und Ariciiden hauptsächlich in Betracht kommen, nämlich den Rüssel und die thoracalen Fußblätter mit ihren Papillen durchaus unberücksichtigt gelassen. Überdies werde ich auch auf die als Kiemen gedeuteten, ventralen Anhänge des Hinterleibes einzugehen haben.

Während der Entdecker des Genus *Disoma*, Örsted (44a, p. 107), dem wir die bis heute einzige Abbildung eines ganzen Exemplares von *D. multisetosum* verdanken, den Rüssel überhaupt nicht erwähnte, indem ihm offenbar nur Tiere, wo dieses Organ retrahiert war, vorgelegen hatten, bildete Möbius (73, p. 108) die Kopfregion eines solchen mit ausgestrecktem Rüssel ab. Schon aus dieser Abbildung läßt sich erkennen, daß der Rüssel von *D. m.* vielfach gelappt ist und auffallend mit dem von *Scoloplos* sowie dem von jungen *Nainereis* übereinstimmt. Aber Möbius hat die Natur des Organes verkannt, er hielt es nämlich für eine Verlängerung

des Mundsegments, für einen Mundtrichter. Levinsen (83, p. 104) hat zwar diesen Irrtum durchschaut; denn er sagt in einer Anmerkung zu seiner Speciesdiagnose, daß Möbius den ausgestülpten, gelappten Schlund für eine Art von Mundsegment gehalten habe, aber der dänische Forscher hat die systematische Bedeutung dieses Organs offenbar nicht eingesehen, da er es weder in der Genus-, noch in der Speciesdiagnose berücksichtigt.

Fast gleichzeitig wurde von Webster und Benedict (84, p. 737) nach einem an der nordamerikanischen Ostküste aufgefundenen Tiere das neue Genus »incertae sedis«, *Thaumastoma*, und zwar als *T. singulare* beschrieben. Es ist das Verdienst Mesnils (97, p. 94), nachgewiesen zu haben, daß diese Art mit *D. multisetosum* synonym ist. Webster und Benedict haben nun nicht nur die Natur des Rüssels erkannt, sondern ihnen ist auch, wie der von ihnen gewählte Genusnamen beweist, die so eigentümliche Form des Organs aufgefallen. Sie haben es auch in der Genusdiagnose gebührend hervorgehoben und weiterhin folgendermaßen beschrieben:

»The proboscis was seen extended to a length about equal to that of the head; the incisions dividing it into lobes were observed to run back about one-half this length. In alcohol the proboscis was nearly withdrawn, showing only its anterior end; its inner surface was densely ciliated.«

In noch viel höherem Grade als die Abbildung von Möbius, läßt diejenige von Webster und Benedict erkennen, daß der Rüssel von *Disoma* nicht nur gelappt, sondern daß auch die Lappen ihrerseits sekundär verzweigt sind; ein Verhalten, das außerdem in der ganzen Polychätenordnung nur noch von *Nainereis laevigata* bekannt ist!

Ich gehe nun zum zweiten Punkte, zur Besprechung der thoracalen Fußblätter und ihrer Papillen über. Örsted nennt die blattförmigen, mit Fortsätzen versehenen Parapodien (nach meiner Nomenklatur die mit serialen Papillen besetzten Fußblätter) »gelappt«; er kannte nur die Fußblätter der Notopodien, die er aber wegen falscher Orientierung, wie Möbius gezeigt hat, für die Neuropodien hielt. Auch Möbius kennt nur Fußblätter von Notopodien und nennt sie »Kiemenplatte mit fingerförmigen Zacken«, und ebenso werden sie endlich durch Levinsen als »fünflappige Blätter« nur von den Notopodien beschrieben. Michaelsen (97, p. 41) stellte sodann fest, daß die Zahl der »Zacken« (= Papillen) der »Rückenblätter« (= Fußblätter der Notopodien) dem Thorax entlang 5—13 betragen kann; ferner, daß nicht nur die thoracalen Notopodien, sondern auch die thoracalen Neuropodien mit Fußblättern ausgerüstet sind, die nur kleiner, fleischiger und mit einer geringeren Zahl von Papillen, nämlich mit nur 3—6 besetzt sind. Wenn Michaelsen mit Recht

gegen Möbius geltend macht, daß die Fußblätter keine Kiemen sind, so irrt doch ersterer darin nicht minder, daß er diese Podteile für Homologa der Rücken- und Bauchcirren hält. Eine interessante Vervollständigung der Möglichkeiten des Auftretens der Fußblätter erfahren wir noch aus Webster und Benedicts Darstellung, derzufolge am 3. Segment, anstatt getrennter notopodialer und neuropodialer Fußblätter, ein kontinuierliches mit 21 serialen Papillen besetztes Blatt den beiden Podien entlang verläuft.

Wir haben Michaelsen den Nachweis zu verdanken, daß der Hinterleib des Wurmes, nach dem Levinsen (83, p. 132) das neue, den Amphinomiden eingereihte Genus *Trochochaeta* (*T. Sarsi*) errichtete, nichts andres ist als der Hinterleib von *Disoma multisetosum*. Die Levinsensche Beschreibung ist nun aber trotz der irrtümlichen Benennung insofern von großer Bedeutung, als durch sie erst zwei wichtige, bis dahin von diesem Hinterleibe unbekannt gebliebene Organisationsverhältnisse aufgedeckt wurden, nämlich die radspeichenartige Anordnung der notopodialen Borsten und die Ausrüstung des Bauches mit 3—4 mit Fäden besetzten Querwülsten, die Levinsen als Kiemen bezeichnete. Michaelsen, der sich dieser Auffassung anschloß, hat dann festgestellt, daß diese Kiemenfäden sehr zart und vollkommen zurückziehbar seien, und daß sie ungefähr vom 20. Segment an auftreten, um sich auf den ganzen Mittel- und Hinterkörper fortzusetzen. Ich mußte diese Organe deshalb zur Sprache bringen, um festzustellen, daß sie in morphologischer Beziehung nichts mit Kiemen zu tun haben, indem ja die typische Chätopodenkieme stets im Bereiche des Notopodiums ihre Lage hat, daß es sich dagegen wahrscheinlich um sogenannte Lymphkiemen, wie sie ähnlich dünnhäutig und retractil bei den gefäßlosen Capitelliden und Glyceriden vorkommen, handelt, wobei aber die ventrale Lage höchst auffallend bleibt. Den Mangel typischer Kiemen hat übrigens schon Örsted in seiner Diagnose von *Disoma* mit den Worten: »branchium nullae« hervorgehoben.

Als letzter Punkt bleibt endlich noch richtigzustellen, was Mesnil über die beiden Körperregionen sagt. In seiner Familiendiagnose heißt es: »Jamais deux régions du corps nettement distincts.« Wenn bei dieser Differenzierung nur die exquisiten Tubicolen mit ihrem besonders distinkten Thorax und Abdomen in Betracht gekommen wären, so hätte die Angabe einigermaßen Berechtigung; aber nicht diese Tubicolen allein, sondern alle Polychäten mußten ja bei der Differenzierung ins Auge gefaßt werden, und gegenüber den meisten dieser ist die Regionenbildung von *Disoma*, das heißt der Kontrast zwischen Vorder- und Hinterleib, so auffallend, daß schon Örsted seine Genusdiagnose mit den Worten einleitete: »Corpus

lineare subdepressum in duas partes et segmentorum et pinnarum indole inter se valde discrepantes divisum«.

Zur Zeit als Mesnil die Familie der Disomiden errichtete, war die zweite Gattung dieser Familie, nämlich *Poecilochaetus* nur sehr unvollständig bekannt, und diesem Mangel hat sodann Allen (04a) durch eine sehr sorgfältige Untersuchung einer neuen Art dieser Gattung abgeholfen. Dieser seiner Untersuchung zufolge hat *Poecilochaetus* folgende Charaktere mit *Disoma* gemein: die Teilung des Körpers in Regionen, die Palpen, die rostrad gerichteten Podien des ersten Segments, die flaschenförmigen Cirren, die starken notopodialen Haken des Hinterleibs (aber bei *P.* reihenförmig und nicht wie bei *D.* spiralig angeordnet) und endlich die fadenförmigen, nicht typischen Kiemen (anstatt auf der Bauchfläche wie bei *D.*, stehen diese Kiemen bei *P.* vom 21. Segment an in je einem Paare an der Hinterfläche jedes Notopodiums und jedes Neuropodiums; da Allen ausdrücklich bemerkt, daß sie rot gefärbt, also gefäßhaltig seien, so haben wir es hier zwar nicht mit Lymphkiemen zu tun, aber ebensowenig mit typischen Kiemen).

Poecilochaetus unterscheidet sich dagegen von *Disoma*: durch den Besitz eines medianen Tentakels, durch das höchst eigentümliche, weil aus drei tentakelartigen Anhängen gebildete Nackenorgan, durch den Mangel blattförmiger Neuropodien mit serialen Papillen, durch den Besitz von Seitenorganen, durch seinen kurzen, sphärischen, epithelialen Rüssel, durch die gefiederten Borsten und endlich durch die zahlreichen epithelialen Papillen.

Das sind sehr tiefgreifende Unterschiede für zwei Gattungen ein und derselben Familie; aber Allen schätzt offenbar das, was deren Übereinstimmung ausmacht so viel höher ein, daß er mit Levinsen und Mesnil die zwei Gattungen für nahe verwandt und die Errichtung der Familie der Disomiden für beide für gerechtfertigt hält.

Nachdem nun im vorhergehenden die für das Verständnis des Objektes unerläßlichen sachlichen Ergänzungen und Korrekturen erledigt sind, kann ich zur Erörterung der systematischen Beziehungen der Disomiden übergehen, indem ich zunächst, hauptsächlich auf die Arbeiten von Mesnil, Michaelsen, Levinsen, Webster und Benedict, Möbius und Allen gestützt, das Wesentlichste zusammenstelle, worin diese Familie mit den Ariciiden übereinstimmt, sowie auch das, wodurch sie sich von den Ariciiden unterscheidet.

Die Disomiden haben mit den Ariciiden gemein:

Die Abteilung des Körpers in Regionen.

Den gelappten oder verzweigten Rüssel (*Disoma*).

Die distich angeordneten Podien.
Die mit serialen, podialen Papillen besetzten Fußblätter (*Disoma*).
Die Seitenorgane (*Poecilochaetus*).
Die Lanzenborsten (*Disoma*).
Die starken, glatten hakenähnlichen Borsten.
Die Gabelborsten im larvalen Zustande (vgl. unten Häcker).

Die Disomiden unterscheiden sich von den Ariciiden:

Durch den Besitz spionidenähnlicher Palpen.
Durch den Mangel eines borstenlosen 1. Körpersegments.
Durch den Mangel typischer Kiemen.
Durch die rostrad gerichteten vordersten Podien.
Durch die flaschenförmigen Cirren.
Durch die stärkere Ausbildung der hinteren Notopodien.
Durch die besondere Borstenausrüstung vorderer thoracaler Segmente.
Durch das Fehlen der geringelten Borsten.
Durch das Fehlen der Gabelborsten im erwachsenen Zustande.

Schon aus dieser Gegenüberstellung ergibt sich, welch interessante Zwischenformen zwischen Ariciiden und Spioniden die Disomiden darstellen: Spionidenähnliche Palpen zugleich mit verzweigtem Rüssel und mit von serialen, podialen Papillen besetzten Fußblättern! Und wiederum finden wir die übereinstimmenden und voneinander abweichenden Charaktere in andrer Mischung als wir sie bei den vorhergehenden Familien kennen gelernt haben. Während zum Beispiel den mit einem gelappten Rüssel ausgerüsteten Paraoniden die spionidenähnlichen Palpen abgehen, ist das mit ähnlichem Rüssel ausgerüstete Genus *Disoma* mit solchen versehen. Während ferner bei den zum Teil mit Fußblättern und serialen Papillen versehenen Apistobranchiden die Dorsalcirren lanzettförmig und bewimpert, also ganz ariciidenähnlich sind, haben diese bei dem mit ähnlichen Fußblättern und Papillen versehenen *Disoma* eine total verschiedene Form, sie sind nämlich an ihrer Basis flaschenförmig angeschwollen. Und solche Kontraste lassen sich, wie aus der oben p. 533 abgedruckten Liste zu ersehen ist, auch noch in Beziehung auf mehrere andre der aufgeführten Organe nachweisen, so daß hier ebenso wie bei den Apistobranchiden und Paraoniden die Charaktere bunt durcheinandergemengt erscheinen.

Die Disomiden weisen nun aber nicht etwa nur zu den Ariciiden Beziehungen auf; wird doch allein schon durch die charakteristischen Palpen auch ihre Spioniden-Verwandtschaft zum Ausdruck gebracht. Es ist im Hinblick auf die seltene Vielseitigkeit dieser Verwandtschaft

interessant, zu verfolgen, wie sich die verschiedenen Autoren damit abgefunden haben.

Örsted stellte *Disoma* wegen der Palpen zu seinen Ariciae naidinae, die den heutigen Spioniden entsprechen, nicht ohne auch auf die rostrad gerichteten, vordersten Podien als Pherusidencharakter hinzuweisen.

In seiner Besprechung der Familie der Chätopteriden weist Claparède (68, p. 337) darauf hin, daß die besondere Borstenausrüstung eines vorderen thoracalen Segments gewissen Spioniden wie *Polydora* und *Disoma* sowie allen Chätopteriden zukomme und meint:

»Les affinités de ces Annélides entre elles sont si grandes, qu'on pourrait désirer une nouvelle étude des *Disoma*, avant d'être parfaitement certain qu'il s'agit de Spiodiens et pas de Chétopteriens.«

Und in seinem durch Ehlers publizierten Bericht über die Würmer der Lightning-Expedition, äußert sich Claparède (75, p. 12) über die Beziehungen seines von Mesnil zur Familie der Disomiden gestellten Genus *Poecilochaetus* dahin, daß es durch die Hautpapillen, durch die rostrad gerichteten ersten Podien und den cephalen Käfig, an Pherusiden erinnere, daß aber dessen Verwandtschaft mit Spioniden oder mit Ariciiden wahrscheinlicher sei.

Levinsen hat *Disoma* den Spioniden, und den irrtümlich als *Trochochaeta* beschriebenen Hinterleib von *D. multisetosum* den Amphinomiden zugerechnet.

Webster und Benedict sind der schwierigen Situation, *Disoma* im systematischen Bau einen Platz anzuweisen, derart ausgewichen, daß sie es als Genus incertae sedis aufführten.

Mesnil äußerte sich hierüber folgendermaßen:

»Quant à la place de cette famille, elle est entre les Spionidiens et les Chaetoptériens, un peu plus voisine de ces derniers. Peut être les deux genres dont je m'occupe [scil. *Disoma* et *Poecilochaetus*] ont-ils des affinités avec les Aphroditiens et les Amphinomiens? La forme de leur soies, et en particulier des grosses soies épinenses de *Poecilochaetus* — le tentacule impair de ce genre, s'il existe; — les deux longs palpes; — la tendance du premier sétigère à enserrer le prostomium, — constituent un nombre de faits assez grands pour autoriser cette supposition.«

Und Allen sagt endlich:

»I am inclined, however, to consider this family as more closely allied to the Spionidae than to any other Polychaete family, as was maintained by Claparède and Levinsen. In addition to the presence of the large palps this view is supported by the line of vesicles surrounding the eggs, a striking character which appears to be found only amongst the Spionidae. The median tentacle of *Poecilochaetus* in all probability represents the fusion of two lateral tentacles, and may be homologous to the two lateral processes at the front end of the head in such forms as *Nerine* (*Scolelepis*) *vulgaris*« usw.

Insoweit als nur *Poecilochaetus* in Frage kommt, hat Allen sicher recht; denn allein schon dieses charakteristische Verhalten der Eier weist auf die Spioniden als die nächsten Verwandten hin; aber gleiches gilt nicht für die andre Gattung, für *Disoma*, denn sie steht unzweifelhaft den Ariciiden näher als den Spioniden; es sei nur an den gelappten Rüssel, die Fußblätter und die serialen podialen Papillen erinnert.

Wir können nach alledem konstatieren, daß verschiedene erfahrene Kenner der Polychäten, und zwar zum Teil unabhängig voneinander, zur Ansicht gelangt sind, daß die Disomiden Charaktere aufweisen, die zugleich auch in den Familien der Ariciiden, Spioniden, Chätopteriden, Pherusiden, Aphroditiden und Amphinomiden vorkommen. Am nächsten stehen den Disomiden sicher die Ariciiden, Chätopteriden und Spioniden, weniger nahe die Pherusiden und noch ferner endlich die Aphroditiden und Amphinomiden.

Schließlich habe ich noch einer Arbeit über Polychätenlarven zu gedenken, die insbesondere für die Beziehungen der Disomiden zu den Spioniden, Ariciiden und Amphinomiden von hohem Interesse ist. Häcker (98a, p. 23) beschrieb nämlich unter seinen westafrikanischen Küstenformen spionidenähnliche Larven mit mächtigen Palpen und Antennen sowie mit Gabelborsten mit verschieden langen Zinken, ähnlich jenen von *Theostoma*. Außerdem haben die Notopodien dieser Larven im 3. und 4. Segment, wie Häcker sich ausdrückt, »vierlappige Kiemenanhänge«. Diese Anhänge sind nun aber nicht etwa Kiemen, sondern mit Papillen besetzte Fußblätter, die vollkommen mit jenen von *Disoma* übereinstimmen, so daß de Saint-Joseph gewiß das Richtige getroffen hat, wenn er Häcker auf die Ähnlichkeit dieser Larven mit *Disoma* hinwies. Mit diesen Küstenformen vielfach übereinstimmende spionidenähnliche Larven des Hochseeplanktons, die Häcker unter dem Namen »*Rostraria*« zusammengefaßt hat, weisen zum Teil ebenfalls Gabelborsten auf, die aber ihrer ganzen Konfiguration nach mehr an die ähnlich gestalteten Borsten der Amphinomiden als an die der Ariciiden erinnern. Und so hätten wir auch von seiten der postembryonalen Entwicklungsgeschichte eine Bestätigung der auf Grund der vergleichenden Anatomie gewonnenen Ansichten über die Verwandtschaftsverhältnisse der Disomiden.

Ich komme zur viel genannten Familie der Spioniden.

Wie mit ihnen die Ariciiden zuerst vereinigt waren, und wie mit zunehmender Kenntnis der beiden, sich die Trennung vollzogen hat, wurde schon in unsrem historischen Abrisse oben p. 265 dargelegt. Was ursprünglich, trotz dem Mangel der Palpen dazu geführt hat, die Ariciiden gerade mit den Spioniden in so nahen Zusammenhang zu bringen, das ist die große

Übereinstimmung im Habitus, insbesondere die nahezu auf die ganze Länge des Körpers sich erstreckende Ausrüstung mit lanzettförmigen Kiemen. Und daß diese Annäherung auch eine sonst wohl begründete war, das hat uns das oben p. 531 besprochene Genus *Apistobranchus* gezeigt, in seiner wunderbaren Vereinigung von Charakteren beider Familien. Aber es fehlt doch auch nicht an tiefgreifenden Unterschieden, und um diese klarzustellen, wollen wir, ebenso wie bei den vorhergehenden Familien, die wesentlichsten Punkte des Übereinstimmenden und voneinander Abweichenden einander gegenüberstellen.

Die Spioniden haben mit den Ariciiden gemein:

Den epithelialen Rüssel.
Die distiche Anordnung der Podien.
Die große Zahl, Lanzettform und Struktur der Kiemen.
Die Fußblätter der Parapodien.
Das Vorkommen von Seitenorganen.
Die Einfachheit der Borsten.
Die geringelten, mit Zähnchen besetzten Borsten im larvalen Zustande.
Das Vorkommen von Lanzenborsten (DE SAINT-JOSEPH 94, p. 66).

Die Spioniden unterscheiden sich von den Ariciiden:

Durch die langen gefurchten Palpen.
Durch den Mangel verschiedener Körperregionen.
Durch die häufige Ausrüstung eines vorderen Segmentes mit abweichend gestalteten Borsten.
Durch das Fehlen eines borstenlosen 1. Körpersegments.
Durch das Fehlen rostraler Darmdivertikel.
Durch das Fehlen lanzettförmiger Dorsalcirren.
Durch das Fehlen von Gabelborsten und Aciculae.
Durch das Fehlen geringelter Borsten im ausgebildeten Zustande.

Was das Fehlen der geringelten Borsten betrifft, so gilt das nur für die ausgebildeten Spioniden, indem es schon lange bekannt ist, daß deren Larven an mehreren Segmenten relativ sehr lange, mit Zähnchen besetzte Borsten besitzen, die später erst durch die definitiven, glatten ersetzt werden. Um sich zu überzeugen, in wie hohem Grade diese provisorischen Spionidenlarven-Borsten mit den permanenten Ariciidenborsten übereinstimmen, vergleiche man zum Beispiel das von DE SAINT-JOSEPH (94, p. 68) auf Taf. 3, Fig. 79 abgebildete Stück einer solch provisorischen Borste von einer *Nerine*-Larve mit unsren entsprechenden Figuren.

Die nun folgenden Familien wurden zwar in keinen so nahen Zusammenhang mit den Ariciiden gebracht wie die vorhergehenden, es hat

sich aber doch schon aus der bisherigen Darstellung ergeben, daß einige in höchst auffallender Weise durch Zwischenformen mit den Ariciiden verbunden sind, so vor allen:

Die Familie der Chätopteriden durch die Genera *Apistobranchus* und *Disoma* (vgl. oben p. 531 und p. 539), also durch dieselben, die zugleich auch zwischen Ariciiden und Spioniden vermitteln. In guter Übereinstimmung hiermit steht die Tatsache, daß schon Leuckart (49a, p. 351) und Sars (56, p. 7) die Chätopteriden als mit den Spioniden und Ariciiden am nächsten verwandt erachteten, sowie daß sich auch Claparède (68, p. 336) dieser Ansicht angeschlossen hat. Als auf zwei für die Beziehungen zwischen Ariciiden und Chätopteriden direkt in Betracht kommende Charaktere sei noch einerseits auf die Lanzenborsten der Chätopteriden und anderseits auf die so eigentümlichen blattförmigen Bauchwülste von *Scolaricia* hingewiesen.

Die Cirratuliden entfernen sich von den bisher betrachteten Spiomorphen dadurch, daß nur noch ein Teil ihrer Gattungen mit den so charakteristischen, langen, gefurchten Palpen ausgerüstet ist, und daß ihre Kiemen in Form langer, contractiler Fäden auf dem Vorderleibe konzentriert sind. Trotzdem haben wir schon oben p. 532 gesehen, daß durch die so vielfache Übergänge darbietende Familie der Paraoniden auch solche zwischen Ariciiden und Cirratuliden verwirklicht sind. Außer dem vielfach nackten Kopflappen, dem epithelialen Rüssel und den distichen Podien sind es hauptsächlich die starken, leicht S-förmig gekrümmten, hakenähnlichen Borsten (die sogenannten aciculären Borsten der Autoren), die in den beiderlei Familien in hohem Grade übereinstimmen. Diese Übereinstimmung geht so weit, daß die Haken von *Dodecaceria* (vgl. Caullery und Mesnil 98, Planche III) ähnliche löffelförmige Aushöhlungen aufweisen wie die gewisser *Scoloplos*-Arten, wie z. B. die von *Ss. marginatus* (vgl. Ehlers 01, Taf. 21, Fig. 20 u. 21).

Obgleich noch durchweg mit den charakteristischen Palpen versehen, erweist sich doch in noch höherem Grade abweichend die Familie der Pherusiden, bei der die cylindrisch geformten Kiemen ebenfalls auf den Vorderleib beschränkt sind. Was aber deren Angehörige besonders auszeichnet, das sind die den Leib bedeckenden Papillen und die langen, rostrad gerichteten vordersten Podien, deren Borsten den sogenannten Mundkäfig bilden. Wir haben oben p. 539 gesehen, daß auch bei den den Ariciiden und Chätopteriden so vielfach verwandten Disomiden solche rostrad gerichtete vorderste Podien vorkommen und daß, gestützt darauf, von einzelnen Autoren die Disomiden mit den Pherusiden in Beziehung gebracht wurden; aber es bleibt doch fraglich, ob es sich hier in

der Tat um eine verwandtschaftliche und nicht eher um eine adaptive Übereinstimmung handelt. Als auf eine wesentlichere Übereinstimmung mit Ariciiden kann dagegen auf die Borsten der distich angeordneten Parapodien hingewiesen werden. Abgesehen davon, daß diese Borsten in der Regel einfach sind (Pfriemborsten und hakenähnliche Borsten), weisen sie auch vielfach eine scharfe Querstreifung oder Ringelung auf; es fehlen aber die Zähnchen. Endlich ist für diese Beziehungen auch noch von Bedeutung, daß Mesnil (99, p. 81), auf Grund seiner vorerwähnten, mit Caullery angestellten Untersuchungen über Cirratuliden, zur Ansicht gelangt ist, daß die Pherusiden den Cirratuliden nahe verwandt sind, ja daß sie von *Macrochaeta* ähnlichen Cirratuliden abstammen.

Die nun noch zu betrachtenden Familien, die als mit Ariciiden verwandte aufgeführt worden sind, erweisen sich von den vorhergehenden viel abweichender als diese untereinander.

Die Opheliiden haben einen aller Anhänge entbehrenden Kopflappen, der an den gewisser Ariciiden erinnert. Ferner stimmt der epitheliale Rüssel gewisser Opheliiden durch seine zahlreichen Wülste oder Lappen auffallend mit dem von *Aricia* und *Scoloplos* überein. Das ist aber auch alles, und wenn daher Philippson (99, p. 417) meinte; »Les *Ammotrypane* et les *Armandia*, surtout, types errants, ont beaucoup de rapports avec les Ariciidae«, so war ich begierig zu erfahren, worin diese vielen Beziehungen beständen. Autor führt aber als solche nur an: »La forme du lobe céphalique, la présence d'une fossette cilieé, l'allure du parapode indiquant une parenté rapprochée«. Demgegenüber ist zu bemerken, daß die cephalen Wimperorgane oder Nackenorgane weitaus den meisten Polychäten zukommen und daher für die verwandtschaftlichen Beziehungen zweier Familien nicht in Betracht gezogen werden können, daß ferner die Parapod-Konfiguration der Opheliiden so verschieden von der der Ariciiden ist, wie die weniger andrer Polychätenfamilien, so daß nur der nackte Kopflappen übrig bleibt; zu wenig für eine nahe Verwandtschaft.

Die im Habitus den Ariciiden gegenüber so viel abweichender als die vorhergehenden erscheinenden Scalibregmiden weisen trotzdem mehr Übereinstimmungspunkte auf. Abgesehen vom nackten Kopflappen und dem epithelialen Rüssel, haben sie nämlich deutlich distich angeordnete Parapodien, die mit blattförmigen Anhängen versehen sein können. Ferner besitzen sie Seitenorgane und, was von besonderer Bedeutung: sie haben Gabelborsten, die, wie oben p. 211 beschrieben worden ist, in höchst überraschender Weise speziell mit denjenigen der neotenischen Gattung *Theostoma* übereinstimmen. Ashworth (01, p. 303), der im An-

schlusse an seine anatomische Bearbeitung von *Scalibregma* auch die Verwandtschaftsverhältnisse der Familie erwogen hat, ist zu folgendem Schlusse gekommen:

»The Scalibregmidae, although allied to some extent to the Arenicolidae, and to a less degree to the Opheliidae, form a separate and compact family, one of the most characteristic features of which is the presence of the peculiar furcate setae in the parapodia.«

Unter den Familien, die den Ariciiden als verwandte mehr oder weniger nahe stehend erachtet wurden, figuriert auch, wie aus unsrer historischen Übersicht hervorgeht, die der Sphaerodoridae, und zwar waren es so vorzügliche Kenner der Polychäten wie Örsted, Grube und Carus, die für eine solche Annäherung sich ausgesprochen haben. Es ist mir geradezu rätselhaft, was die Forscher hierzu bewogen haben mag; denn die Organisation der beiden ist so gründlich voneinander verschieden, wie nur die irgend zweier Familien dieser Ordnung sein kann. Rathke (43, p. 174) hat *Sphaerodorum* den Glyceriden für ähnlich erachtet, und Claparède (63, p. 53) schienen die Sphärodoriden mit den Syllideen am nächsten verwandt zu sein. Dieser Claparèdeschen Auffassung haben sich die meisten heutigen Autoren, und zwar wie ich glaube mit Recht angeschlossen.

Es bleibt endlich noch einiger Familien zu gedenken, die so stark von den Ariciiden abweichen, daß sie zwar nie auf ihr allgemeines Verhalten hin mit letzteren in Beziehung gebracht wurden, die aber in einem für unsre Ordnung sehr wichtigen Organisationsverhältnisse, nämlich im Verhalten ihrer Borsten, in sehr auffallender Weise an Ariciiden erinnern.

Es sind das zunächst die Nephthydiden, eine Familie, die in der Regel in die Nähe der Glyceriden gestellt wird. Ihre Parapodien sind mit Pfriemborsten ausgerüstet, deren distales Ende ähnlich geringelt und mit Zähnchen besetzt ist, wie das der entsprechenden Ariciidenborsten. Ich habe schon oben p. 199 in meiner Schilderung dieser Borsten auf die so frappante Ähnlichkeit hingewiesen und zum Vergleiche eine Kopie eines Stückes einer solchen Borste von *Nephthys coeca* nach McIntosh der betreffenden Textfigur beigefügt. Aber nicht nur diese so charakteristische Struktur der Pfriemborsten, sondern auch den Besitz der nicht minder charakteristischen Gabelborsten haben die Nephthydiden mit den Ariciiden gemein, und zwar sind es, wie schon oben p. 210 hervorgehoben und durch eine Kopie eines distalen Endes einer Gabelborste von *Nephthys inermis* nach Ehlers illustriert wurde, speziell die Gabelborsten des neotenischen *Theostoma*, denen die von *Nephthys* am nächsten

kommen. Daß der Besitz von Gabelborsten nicht auf die Species *N. inermis* beschränkt ist, geht, abgesehen von den mit solchen Borsten ausgerüsteten neuen Gattungen *Aglaophamus* und *Aglaopheme* Kinbergs (65, p. 239), Gattungen, die zwar wahrscheinlich nicht zu Recht bestehen, aber doch wenigstens besondere Arten von *Nephthys* darstellen, auch daraus hervor, daß sie Marenzeller (02, p. 11 und 13) auch bei *N. dibranchis* Grube aufgefunden hat.

Ferner finden sich geringelte und mit Zähnchen besetzte Borsten bei den Aphroditiden, und zwar insbesondere in der Unterfamilie der Polynoinen, die von einigen Forschern auch als besondere Familie (Polynoiden) betrachtet wird. Ich habe auch von diesen Borsten oben p. 199 zum Vergleiche eine Pfriemborste von *Lepidonotus* nach Mc Intosh und ein Stück einer solchen von *Lepidonotus* nach Gravier wiedergegeben, um ihre so große Strukturähnlichkeit mit denen der Ariciiden vor Augen zu führen.

Daß die Aphroditiden und Amphinomiden ebenfalls auf Grund des Verhaltens der Borsten mit der den Ariciiden verwandten Familie der Disomiden in Beziehung gebracht worden sind, ergibt sich aus dem oben p. 539 über diese Familie Gesagten.

Für diese Beziehungen zu Ariciiden kommen vor allem die Gabelborsten der Amphinomiden in Betracht, wobei aber im Auge zu behalten ist, daß diese Gabelborsten, sich nicht nur von jenen der Ariciiden, sondern auch von jenen aller andern damit ausgerüsteten Familien durch ihren so viel kräftigeren Bau unterscheiden.

Aus der vorhergehenden Übersicht hat sich ergeben, daß die erste Gruppe der in Betracht gezogenen Familien, nämlich die der Apistobranchiden, Paraoniden, Disomiden und Spioniden sowohl untereinander, als auch je mit den Ariciiden so vielseitige Beziehungen aufweisen, daß über deren nahe wechselseitige Verwandtschaft nicht der geringste Zweifel walten kann.

Auch die zweite Gruppe, die Familien der Chätopteriden, Cirratuliden und Pherusiden ließen durch die so vielfach vermittelnden Zwischenformen *Apistobranchus*, *Paraonis* und *Disoma* verwandtschaftliche Beziehungen zu den Ariciiden erkennen.

Entfernter sind die Beziehungen, oder weiter zurückreichend ist die Verwandtschaft der Ariciiden mit den Familien der dritten Gruppe, mit den Opheliiden und Scalibregmiden.

Und die von den Ariciiden in ihrer Gesamtorganisation so stark abweichenden Familien der vierten Gruppe endlich, die der Aphroditiden

und Amphinomiden, hatten wir nur wegen eines Organteils, nämlich wegen der so auffallenden Übereinstimmung gewisser Borsten aufzuführen.

Was nun das Abstammungsverhältnis der Ariciiden, insbesondere zu den nächst verwandten Familien der ersten Gruppe betrifft, so habe ich schon oben p. 534 darauf hingewiesen, daß sich in den beiden Familien der Apistobranchiden und Paraoniden die verschiedenen Ariciidencharaktere so bunt durcheinander gemengt erwiesen, daß die Frage, welche von beiden den Ariciiden näher komme, unentschieden bleiben müsse. Und zu dem gleichen Resultate führte der Schluß aus meiner Darstellung der noch viel mannigfaltigeren Beziehungen zwischen Ariciiden und Disomiden (vgl. oben p. 538).

Zu einer bestimmteren Ansicht gegenüber dieser Frage sind Mesnil und Caullery gelangt. Sie halten nämlich die Paraoniden für viel primitiver als die Ariciiden, welch letztere ein Bindeglied zwischen Apistobranchiden und Paraoniden darstellen sollen. In dem Vorhandensein der spionidenähnlichen Palpen der Apistobranchiden ferner, erblicken sie ein wertvolles Argument für die spiomorphe Abstammung der Ariciiden, und innerhalb der Spiomorphengruppe halten sie die Spioniden für die primitivsten Typen. Daß dieser Beurteilung des Primitiven hauptsächlich das Vorhandensein der Palpen zugrunde liegt, geht aus folgender Erwägung Mesnil und Caullerys (98, p. 148) hervor:

»La présence de palpes chez toutes ces Annélides [scil. Spionidiens, Disomidiens, Cirratuliens pro parte] indique simplement qu'elles ont toutes gardé un caractère ancestral, primitif, présent chez les Archiannélides d'Hatschek, et ne suppose pas à priori de relations de parenté intimes entre elles.«

Hatschek nennt diese in seiner Gruppe der Archianneliden so kräftig ausgebildeten Palpen geradezu »Primärtentakel«, und es ist wohl dem Umstande, daß auch die Spiomorphen mit diesen Organen ausgerüstet sind, zuzuschreiben, daß Hatschek in seinem Stammbaume der Anneliden, wie schon oben p. 268 erwähnt wurde, die Spioniden und Spiomorphen unmittelbar den Archianneliden anreiht und die gesamten übrigen Anneliden aus den Spioniden hervorgehen läßt.

Die Tatsache, daß weitaus der größte Teil der Familien unsrer ersten und zweiten Gruppe mit diesen Palpen ausgerüstet ist, und daß sich solche Anhänge auch schon bei ihren Larven zum Teil kräftig ausgebildet zeigen, ist der Auffassung, daß wir es mit primären Organen zu tun haben, gewiß günstig. Und unter diesem Gesichtspunkte müßten wir dann allerdings, schließen, daß die Paraoniden und Ariciiden die Palpen eingebüßt haben, also gegenüber den Spioniden jüngere Formen darstellen. Aber, es stehen diesem Schlusse doch auch gewichtige Tatsachen im Wege, und zwar folgende:

Aus meiner Untersuchung der postembryonalen Entwicklung von *Aricia foetida* (vgl. oben p. 158) hat sich ergeben, daß bei den Larven dieser Art zu keiner Zeit Spuren von Palpen sich vorfinden. Ferner haben die Larven der im erwachsenen Zustande mit glatten Borsten ausgerüsteten Spioniden provisorische Borsten, die ebenso mit Zähnchen besetzt sind wie die permanenten Ariciidenborsten, und aus diesem Verhalten müßte man schließen, daß nicht die Spioniden, sondern die Ariciiden die ursprünglicheren Formen darstellen. Endlich kommt noch die morphologische Bedeutung der Palpen in Betracht. Auf Grund vergleichender Untersuchungen hauptsächlich des Nervensystems von Amphinomiden, Aphroditiden, *Tomopteris* und Spioniden, kam Storch (12, p. 92) zum Schlusse, daß die Palpen der Spioniden das modifizierte erste Körpersegment darstellen, und über die phylogenetische Stellung der Spioniden sagt er:

»Die Analyse des Vorderendes von *Nerine* wird zeigen, daß wir es in den Spioniden schon mit einem sehr modifizierten Typus zu tun haben, der entschieden im System hinter den Rapacien zu rangieren ist. Die Heteronomie im Vorderende ist noch viel weiter vorgeschritten als bei den Raubanneliden, die Tetraneurie daselbst aber noch deutlich vorhanden.«

Das spricht nicht zugunsten der Ansicht, daß die Palpen primitive Organe darstellen.

Nach alledem, läßt es sich, auch unter Zugrundelegung der Palpen, nicht entscheiden, welche der Familien unsrer ersten Gruppe als die ursprünglicheren und welche als die abgeleiteten zu betrachten sind, und wenn das schon für die erste Gruppe gilt, deren enge gegenseitige Verwandtschaft so offenbar sich kundgibt, in wie viel höherem Grade muß das erst für die Familien der zweiten und dritten Gruppe gelten!

Wenn man bedenkt, daß fossile Reste von Polychäten, die wenig von den entsprechenden jetzt lebenden Familien abweichen, schon im Silur existiert haben, daß also die Zeit, wo sich die unbekannten Stammformen in die verschiedenen Familientypen umwandelten, selbst noch unermeßlich weit hinter der paläozoischen Periode zurückliegen muß, so kann dieses negative Resultat nicht befremden. Die heutigen Familien stellen einzelne Spitzen der vielfach verzweigten Äste des großen Baumes dar, und für das Zurückverfolgen dieser isolierten Spitzen fehlen uns meist die Zwischenglieder. Vielleicht läßt sich dieser Mangel einst durch genauere Kenntnis der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte (besonders der postembryonalen) einigermaßen ersetzen; vorläufig aber muß die Frage, welche Polychäten die ursprünglicheren sind, als eine offene betrachtet werden.

II. Beiträge zur generellen Systematik.

1. Analyse der Ariciiden-Klassifikation.

a) Über die Termini »Exklusiv« und »Komplett«.

Wenn wir erwägen, wie ein Charakter beschaffen sein müsse, damit er in möglichst vollkommener Weise ein in eine bestimmte Kategorie des Systems einzureihendes Geschöpf von andern abgrenze, so ergibt sich, daß es zwei Eigenschaften sind, die dabei in Betracht kommen: es muß nämlich erstens der Charakter nur der betreffenden Kategorie eigen sein, also wenn es ein Familiencharakter ist, nur der zu charakterisierenden Familie und keiner andern derselben Ordnung; wenn es ein Genuscharakter ist, nur dem zu charakterisierenden Genus und keinem andern derselben Familie, und wenn es endlich ein Speciescharakter ist, nur der zu charakterisierenden Species und keiner andern desselben Genus. Ich nenne Charaktere, die dieser Anforderung genügen, exklusive, und zwar total-exklusive. Man sieht, daß sich der Begriff exklusiv lediglich auf koordinierte Kategorien bezieht. Zweitens muß der Charakter allen in der betreffenden Kategorie zusammengefaßten Untergruppen eigen sein, also wenn es ein Familiencharakter ist, allen Gattungen der betreffenden Familie, wenn es ein Genuscharakter ist, allen Arten des betreffenden Genus. Die Species scheidet, insofern als sie nicht in Subspecies gegliedert ist, hierbei aus, indem ja in der Regel die sie zusammensetzenden Individuen sich im wesentlichen untereinander gleich verhalten. Ich nenne Charaktere, die dieser zweiten Anforderung Genüge leisten, komplette, und zwar total komplette. Man sieht, daß sich der Begriff komplett lediglich auf subordinierte Kategorien bezieht. Es bedarf kaum des besonderen Hinweises, daß das durch diese beiderlei Termini gekennzeichnete Verhältnis sich gleicher Weise auch auf die der Familie übergeordneten Rangstufen des Systems, nämlich auf Ordnung, Klasse usw. erstreckt.

Ständen dem Systematiker stets solche Charaktere zu Gebote, die die eben präzisierte Doppeleigenschaft der totalen Exklusion und der totalen Kompletion darbieten, so wäre seine Aufgabe eine ebenso einfache, wie dankbare. Das ist aber nur selten der Fall, indem bald die Exklusion, bald die Kompletion eine mehr oder weniger mangelhafte ist. Der Systematiker hilft sich dann dadurch, daß er an Stelle des einen sein Objekt scharf umgrenzenden, vollkommenen Charakters eine Mehrzahl von weniger vollkommenen setzt, und zwar in Kombinationen, die sich gegenseitig ausschließen. Daraus folgt, daß bei der Klassifikation auch die nicht total exklusiven und die nicht total kompletten Charaktere heran-

Liste übe

Org
Kopflappen o
Kopflappenf
Sehorgane
Nackenorgan
Mundsegment
Mundsegmen
Zweites Kö borstenlo
Primärer Rüs
Sekundärer I
Rostrale Dar
Uriten
Podien in to
Notopodien
Thoracale N

Liste über die Verwendung der Organe zu Familien-, Genus- und Speciescharakteren nebst Angabe des Grades ihrer Exklusion und Kompletion.

Organ	Famliencharakter		Genuscharakter		Species-charakter	Ausführlich. Nachweis pagina	Bemerkungen
	Exklusiv	Komplett	Exklusiv	Komplett	Exklusiv		
Kopflappen ohne Anhänge	Ew	Ct				158	
Kopflappenform			Ew	Ct		159	
Sehorgane					Ew	159	
Nackenorgane	Ew	Ct				159	
Mundsegment, Größe	Ew	Ct				161	
Mundsegment borstenlos	Ew	Ct				162	
Zweites Körpersegment borstenlos			Et	Ct		162	
Primärer Rüssel			Et	Ct		167	
Sekundärer Rüssel	Ez	Cz	Ew	Ct		167	
Rostrale Darmdivertikel	Ew	Ct				171	
Uriten			Ew	Ct	Ew [1]	172	[1] bezieht sich nur auf *Scoloplos*.
Podien in toto	Ew	Ct				173	
Notopodien	Ew	Ct				180	
Thoracale Neuropodien	Ew	Ct	Et [2]	C [3]	Ew [4]	183	[2] bezieht sich nur auf *Scolaricia*.
Abdominale Neuropodien			Ew	Ct	Ew	185	
Bauchwülste			Et [2]	C [3]		185	[3] Da von *Scolaricia* nur eine Art bekannt, so läßt sich über Grad der Kompletion nichts aussagen.
Dorsalcirrus	Ew	Ct	Ew	Cz	Ew [4]	187	
Ventralcirrus			Ew	Ct	Ew	187	
Intercirrus			Et	Cw	Ew [4]	189	[4] bezieht sich nur auf *Aricia*.
Podiale Papillen	Ez	Cz	Ew bis E	Ct	Ew bis Et	191	
Subpodiale Papillen	Ez	Cw	Ez	Cz	Ew bis Ez	193	
Borsten im allgemeinen	Ew bis Ez	Ct				196	
Pfriemborsten	Ez	Ct	Et [2]	C [3]	Ez	201	
Pfriemhaken					E [5]	204	[5] Grad der Exklusion nicht feststellbar.
Geißelpfriemen					E [5]	205	
Gabelborsten	Ew	Ct	Ew bis Et	Ct [6]	E [5]	212	[6] Ct fällt hier nicht mit Et, sondern mit Ew zusammen.
Genuine Haken					Ew bis Et	216	
Zipfelhaken					Et [7]	216	[7] bezieht sich nur auf *Nainereis*, da der Grad der Exklusion von *Theostoma* unbekannt.
Pseudohaken			Et	Cw	Ew	218	
Lanzenborsten			Et	Cw	Ew	218	
Aciculae	Et	Ct				222	
Kiemen	Ez	Ct	Ew	Cz	Ew	218	
Wehrdrüsen			Et	Cw	Ew bis Ez	230	
Dorsale Flimmerwülste	Ew	Cw	Ew	C [5]		235	
Seitenorgane	Ew	Cw	Ew	C [5]		241	
Statocysten	Et	Cw	Ew	Ct	Ew	253	
Segmentale Wimperhügel	Ez	Ct	Ew	Ct		240	
Gegensatz der Körperregionen	Ew	Ct	Ew	Ct		257	
Regionenwechsel					Ew	258	
Nephridien	Ez	Ct				262	

gezogen werden müssen, und um den verschiedenen Grad der Exklusion und Kompletion auszudrücken, unterscheide ich daher:

total exklusiv	= Et	total komplett	= Ct
ziemlich exklusiv	= Ez	ziemlich komplett	= Cz
wenig exklusiv	= Ew	wenig komplett	= Cw

b) Über die Verwendung der Organe zu Familien-, Genus- und Species-Charakteren und ihre Dignität in Beziehung auf diese systematischen Kategorien.

In nebenstehender Liste habe ich unter Zugrundelegung der im ersten Teil dieser Arbeit enthaltenen zusammenfassenden Schilderung der für die Systematik in Betracht kommenden Organsysteme sämtliche Organe aufgeführt, um übersichtlich darzustellen, wie diese als Familien-, Genus- und Speciescharaktere, sei es je nur in einer dieser Kategorien, sei es in je mehreren zugleich, zur Verwendung gelangt sind. Ferner wurde durch die im vorigen Kapitel erläuterten Symbole auch der Grad der Exklusion und Kompletion zum Ausdruck gebracht, und endlich durch die letzte Kolonne zur Bequemlichkeit des Lesers auf die Seiten des ersten Teiles verwiesen, wo die systematische Bedeutung des betreffenden Organs ausführlich behandelt ist.

Aus dieser Liste ergibt sich, daß folgende Organe ausschließlich als Familiencharaktere Verwendung fanden: die cephalen Wimperorgane (Nackenorgane), das Mundsegment, die rostralen Darmdivertikel, die Podien in ihrer Gesamtanordnung, die Notopodien, die Borsten in ihrem allgemeinen Verhalten, die Aciculae, die Nephridien.

Folgende ausschließlich zu Genuscharakteren: das 2. borstenlose Körpersegment, der primäre Rüssel, die Bauchwülste.

Und folgende ausschließlich zu Speciescharakteren: die Sehorgane, Pfriemhaken, Geißelpfriemen, genuinen Haken, Zipfelhaken und der Regionenwechsel.

Weiter ergibt sich aus der Liste, daß folgende Organe sowohl zu Familien-, als auch zu Genuscharakteren Verwendung fanden: der Kopflappen, der sekundäre Rüssel, die dorsalen Flimmerwülste, die Seitenorgane, die segmentalen Wimperhügel und der Gegensatz der Körperregionen.

Folgende sowohl zu Familien-, als auch zu Genus- und Speciescharakteren: die thoracalen Neuropodien, die Dorsalcirren, die podialen Papillen, die subpodialen Papillen, die Pfriemborsten, die Gabelborsten, die Kiemen und die Statocysten.

Und folgende endlich sowohl zu Genus- als auch zu Speciescharakteren: die Uriten, die abdominalen Neuropodien, der Ventralcirrus, der Intercirrus, die Pseudohaken, Lanzenborsten und Wehrdrüsen.

Eingedenk meines oben p. 157 ausgesprochenen Bedauerns, daß so häufig von den Systematikern insofern inkonsequent verfahren wird, als sie ein und denselben Charakter unverändert in den verschiedenen Kategorien wiederholen, könnte es scheinen, daß ich durch die Verwendung ein und desselben Organs oder Organteils zur Charakterisierung zweier, ja dreier Kategorien in denselben Fehler verfallen sei. Nur scheinbar; denn nicht das ist zu tadeln, daß überhaupt ein und dasselbe Organ in den Diagnosen der subordinierten Kategorien wiederkehrt, sondern das, daß ein und dieselbe Eigenschaft eines Organs wiederholt wird, wogegen der Verwendung verschiedener Eigenschaften desselben nichts im Wege steht. So wurde zum Beispiel von einzelnen Autoren der Kopflappen in seiner Eigenschaft, der Anhänge zu entbehren, also seiner Nacktheit, sowohl in der Familien-, als auch in den Genus- und Speciesdiagnosen aufgeführt; das ist falsch; denn da der Kopflappen in dieser Eigenschaft allen Gattungen zukommt, so ist er insoweit ein Familiencharakter, und zwar ein total kompletter, aber (weil auch noch verschiedene andre Polychätenfamilien einen ähnlich nackten Kopflappen besitzen) ein wenig exklusiver. Dadurch aber, daß derselbe Kopflappen in gewissen Gattungen mehr oder weniger schaufelförmig breit und in andern mehr oder weniger konisch zugespitzt ausläuft, ist er zugleich Genuscharakter; allerdings ein wenig exklusiver, weil je mehrere Gattungen mit der einen oder andern Kopflappenform ausgerüstet sind; dagegen ist der Charakter total komplett, weil alle Arten der betreffenden Genera sich in Beziehung auf ihn gleich verhalten, und eben aus diesem Grunde kann auch die Kopflappenform nicht als Speciescharakter in Betracht kommen. Ich beschränke mich auf dieses Beispiel; denn der Leser braucht ja nur die betreffende Seite im ersten Teil aufzusuchen, um für jedes Organ, das zugleich in mehreren Kategorien verwendet wurde, dafür die Begründung zu finden.

Angesichts der Tatsache, daß ein und dasselbe Organ je nach seinen verschiedenen Eigenschaften sowohl Familien-, als auch Genus- und Speciescharakter sein kann, ist es schwer erklärlich, wie noch immer Autoren der Meinung sein können, daß es möglich sei, allgemein gültige Regeln für die Verwendung bestimmter Organe zur Kennzeichnung bestimmter Kategorien aufzustellen oder, mit andern Worten, daß es möglich sei, den Organen als solchen, sei es auf Grund ihres Lagerungsverhältnisses, ihrer Struktur, oder ihrer Entwicklung eine höhere oder niedrigere

Dignität im Hinblick auf ihre Verwendung in den höheren oder niedrigeren Kategorien des Systems beizumessen.

Wie wenig die Frage, ob ein Organ einen Species-, oder einen Genuscharakter zu bilden habe, von der Natur dieses Organs abhängig ist, ergibt sich aus folgendem: die blattförmigen Bauchwülste von *Scolaricia* stehen den sackförmigen aller andern Genera gegenüber und bilden daher vorerst einen Genuscharakter, und zwar einen der wenig total exklusiven. Nun kennen wir aber bis jetzt nur eine Species von *Sa.* Sollten noch andre gefunden werden, die anstatt solch blattförmiger Bauchwülste sackförmige besitzen, so würde der betreffende Genus- zum Speciescharakter herabsinken. Ähnlich, nur umgekehrt der folgende Fall: die so eigentümlichen hasenpfotenähnlichen Haken der Fußblätter von *Nainereis quadricuspida* bilden einen bloßen Speciescharakter, weil die Fußblätter der beiden andern darauf untersuchten Arten der Gattung *Ns.* anders gestaltete Borsten in ihren Fußblättern besitzen. Würden wir aber nur die Species *Ns. quadricuspida* kennen, so müßten ihre hasenpfotenähnlichen Haken einen Genuscharakter bilden, und zwar einen total exklusiven, weil bei keiner der andern Gattungen solche Borsten vorkommen. Dies sind mögliche Fälle, die jeden Tag ihre Verwirklichung finden können; der nachfolgende ist nun ein ganz ähnlicher, der seine Verwirklichung gefunden hat. Als Claparède seine *Aricia foetida* beschrieb, bildeten die von ihm bei diesem Wurme entdeckten Wehrdrüsen den vornehmsten Speciescharakter der neuen Art. Nachdem aber bei einer ganzen Reihe von Arten des Genus *Aricia* solche oder doch ähnliche Wehrdrüsen nachgewiesen worden sind, ist der Charakter (in Beziehung auf das Vorkommen der Drüsen) zum Genuscharakter vorgerückt, und zwar zum total exklusiven, weil kein andres Ariciidengenus mit solchen Drüsen ausgerüstete Arten enthält; dagegen ist der Charakter wenig komplett, weil nur ein Teil der *Aricia*-Arten die Drüsen besitzt. Und eben deshalb sowie auf Grund ihrer Verschiedenheiten bei den Arten fahren die Drüsen fort, zugleich auch Speciescharaktere zu sein, wenn auch wenig exklusive.

Wie wenig für den Systematiker bei größeren Tiergruppen die größere oder geringere morphologische Bedeutung eines Organs in Betracht kommt, mögen folgende Fälle illustrieren: einen der wenigen in unsrer Familie vorkommenden total kompletten und zugleich total exklusiven Genuscharaktere bildet der larvale oder primäre Rüssel von *Theostoma*, also ein neotenisches Organ. Einen der wichtigsten weil total kompletten Familiencharaktere bilden die fast ganz rückgebildeten Notopodien, also reliquiäre Organe. Den einzig total kompletten und zugleich total exklusiven Familiencharakter bilden die Aciculae, Borsten, die nur dazu dienen,

den eigentlichen podialen Organen einen Stützpunkt zu bieten und die sonst in der Systematik der Polychäten nur wenig Verwendung gefunden haben.

Wie endlich dasselbe Organ, das in der einen Familie eine Kategorie höheren Ranges charakterisiert, in einer andern kaum für die niederste dasselbe zu leisten vermag, dafür nur ein Beispiel: die Nephridien der Ariciiden sind im wesentlichen bei allen Gattungen so ähnlich gebaut, daß sie mit zur Charakterisierung der Familie herangezogen werden konnten; bei den Capitelliden dagegen sind dieselben Organe so variabel, daß sie nicht nur bei den Gattungen, sondern auch innerhalb ein und derselben Art sich verschieden verhalten können.

Es steht nach alledem mit den Tatsachen im schneidigsten Widerspruche, wenn behauptet wurde und noch behaupset wird, daß die verschiedenen Kategorien des Systems durch den Rang der Charaktere bestimmt würden. Ob ein Charakter zur Bildung einer mehr oder weniger hohen Kategorie sich eigne, dafür ist nicht seine Qualität oder seine Dignität entscheidend, sondern lediglich die geringere oder größere Häufigkeit seines Auftretens innerhalb der betreffenden Gruppe. So bilden nur bei wenig Arten vorkommende Charaktere Genuscharaktere, bei vielen Arten vorkommende Charaktere Familiencharaktere usw.

c) Die Organe oder Charaktere in Beziehung auf die verschiedenen Grade ihrer Kompletion und Exklusion.

Ich will zunächst unter Zugrundelegung der oben p. 549 abgedruckten Liste 1. diejenigen Organe zusammenstellen, die total komplette und zugleich total exklusive, 2. diejenigen, die total komplette aber nur ziemlich oder wenig exklusive, 3. diejenigen, die total exklusive aber nur ziemlich oder wenig komplette, und 4. endlich diejenigen, die wenig bis ziemlich komplette und wenig bis ziemlich exklusive Charaktere liefern.

1. Organe, die total komplette und zugleich total exklusive Charaktere liefern:

Familiencharaktere: Aciculae.

Genuscharaktere: 2. borstenloses Körpersegment und primärer Rüssel von *Theostoma*. Podiale Papillen von *Aricia*.

2. Organe, die total komplette, aber nur ziemlich oder wenig exklusive Charaktere liefern:

Familiencharaktere: Kopflappen ohne Anhänge. Cephale Wimperorgane (Nackenorgane). Borstenloses Mundsegment. Rostrale Darmdivertikel. Podien-Anordnung. Notopodien. Thoracale Neuropodien.

Dorsalcirrus. Borsten im allgemeinen. Pfriemborsten. Gabelborsten. Kiemen. Segmentale Wimperhügel. Gegensatz der beiden Körperregionen. Nephridien.

Genuscharaktere: Kopflappenform. Sekundärer Rüssel. Uriten. Abdominale Neuropodien. Ventralcirrus. Podiale Papillen von *Nainereis* und *Theostoma*. Gabelborsten. Statocysten. Segmentale Wimperhügel. Gegensatz der beiden Körperregionen.

3. Organe, die total exklusive aber nur ziemlich oder wenig komplette Charaktere liefern:

Familiencharaktere: Statocysten.

Genuscharaktere: Intercirrus. Pseudohaken. Lanzenborsten. Wehrdrüsen.

4. Organe, die wenig bis ziemlich komplette und wenig bis ziemlich exklusive Charaktere liefern:

Familiencharaktere: Sekundärer Rüssel. Podiale Papillen. Subpodiale Papillen. Dorsale Flimmerwülste. Seitenorgane.

Genuscharaktere: Dorsalcirrus. Subpodiale Papillen. Kiemen.

Wie aus der ersten der vorstehenden Rubriken hervorgeht, ist nur ein total kompletter und zugleich total exklusiver Familiencharakter vorhanden, also einer jener Charaktere, von denen wir eingangs gesagt haben, daß sie nur selten vorkämen und dem Systematiker sein Geschäft sehr erleichterten. Diesen Charakter liefern aber die Stützborsten oder Aciculae, und käme es daher darauf an, unsre Familie möglichst scharf und kurz zu definieren, so könnte die Diagnose auf den Satz eingeschränkt werden: Polychäten mit im Thorax pfriemborstenähnlichen und im Abdomen hakenähnlichen Aciculae. Im Gegensatze hierzu weist unsre oben p. 270 abgedruckte Familiendiagnose eine große Anzahl von noch andren Charakteren und eine dementsprechende Länge auf, und zwar aus folgenden Gründen: das was heute total exklusiv ist, kann morgen schon durch die Entdeckung solcher Zwischenformen, wie wir sie oben p. 530 bei Besprechung der Familienverwandtschaft in den Gattungen *Apistobranchus*, *Paraonis* und *Disoma* kennen gelernt haben zu ziemlich exklusiv, und das was heute total komplett ist, kann ebenso von einem Tage zum andern durch die Entdeckung einer Art, bei der, sei es regressiv, sei es progressiv, die Aciculae eine Formveränderung erlitten haben, zu ziemlich komplett herabsinken. In diesem Falle aber wäre der auf diesen einen Charakter sich stützenden Familiendiagnose der Boden entzogen; wogegen wir dadurch, daß wir auch die in den übrigen Rubriken enthaltenen minder vollkomme-

nen Familiencharaktere benutzten, unsre Diagnose vor einem derartigen Schicksal bewahrt haben. Und eben durch diese Häufung der Charaktere bleibt der Bestand der Diagnose auch dann noch gesichert, wenn eine ebensolche Minderung, wie wir sie eben für die vollkommensten Organe der ersten Rubrik als möglich vorgesehen haben, auch in den weniger vollkommenen einträte, wenn zum Beispiel total exklusiv und wenig komplett zu wenig exklusiv und wenig komplett oder ziemlich komplett und ziemlich exklusiv zu wenig komplett und wenig exklusiv herabsänke. Denn wie wenig exklusiv und wie wenig complett auch die Charaktere werden mögen: in dieser bestimmten Kombination kommen sie doch bei keiner andern Familie vor. Um aber zu Kombinationen gelangen zu können, bedarf es eben einer Vielzahl von Charakteren.

Von Genuscharakteren sind drei total komplette und total exklusive vorhanden. Hiervon sind zwei *Theostoma* eigen, nämlich der primäre Rüssel und das zweite borstenlose Körpersegment, und der dritte, nämlich die serialen podialen Papillen, gehört *Aricia* an. Von den übrigen drei Gattungen hingegen, das heißt von *Scoloplos*, *Scolaricia* und *Nainereis*, besitzt keine total komplette und zugleich total exklusive Charaktere, so daß sich hier von selbst die Notwendigkeit aufdrängte, die minder vollkommenen zur Abgrenzung heranzuziehen (vgl. die betreffenden Genusdiagnosen).

Was nun die Verwendung dieser minder vollkommenen Charaktere betrifft, so zeigt ein Blick auf die vorstehende Liste, daß zwischen dem Verhalten der 2. Rubrik (Organe, die total komplette, aber nur ziemlich oder wenig exklusive Charaktere liefern) und dem Verhalten der 3. Rubrik (Organe, die total exklusive aber nur ziemlich oder wenig komplette Charaktere liefern), ein großer Gegensatz herrscht. Während nämlich in der 2. Rubrik 15 Familien- und 10 Genuscharaktere verzeichnet stehen, finden sich in der 3. Rubrik nur 1 Familiencharakter und 4 Genuscharaktere. Es geht daraus hervor, daß die Kompletion in der Systematik von größerer Bedeutung ist als die Exklusion.

Von den in der 4. Rubrik enthaltenen Charakteren sind insbesondere die ziemlich kompletten und zugleich ziemlich exklusiven bemerkenswert; denn der ziemliche Grad beider ist klassifikatorisch dem einerseits »total« und anderseits »wenig« an Brauchbarkeit überlegen. Daher figurieren auch unter diesem »ziemlich komplett« und zugleich »ziemlich exklusiv« so hervorragende Familiencharaktere wie der sekundäre Rüssel und die podialen Papillen und ein so hervorragender Genuscharakter wie die subpodialen Papillen.

Schließlich noch ein paar Worte darüber, wie die mangelhafte

Kompletion und wie die mangelhafte Exklusion zustande kommt.

Bei der mangelhaften Kompletion (Fehlen des Organs in den subordinierten Kategorien) kann der Mangel entstanden sein: 1. durch Einbuße. So ist der sekundäre Rüssel als Familiencharakter dadurch nur ziemlich (statt ganz) komplett, daß in einer Gattung (*Theostoma*) der sekundäre Rüssel nicht mehr zur Ausbildung gelangt und an seiner Stelle der Larvenrüssel persistiert, also Einbuße durch Neotenie. Ebensolche Einbuße ist natürlich auch durch Rückbildung möglich. 2. Umgekehrt durch Neubildungen bei gewissen Arten, die andern fehlen. So ist der durch die Wehrdrüsen gelieferte Genuscharakter nur wenig komplett, weil ihn nur ein Teil der Arten des Genus *Aricia* zur Ausbildung gebracht haben. 3. Durch das Sich-einander-vertreten homologer Organe. So wird die geringe Kompletion des durch die Seitenorgane gelieferten Familiencharakters zum Teil dadurch verursacht, daß bei einem Genus an seiner Stelle der Intercirrus ausgebildet ist.

Bei der mangelhaften Exklusion, also bei dem Vorkommen des betreffenden Organs bei coordinierten Kategorien kann dieses Vorkommen auf Blutsverwandtschaft beruhen. So unzweifelhaft bei den mangelhaft exklusiven Genuscharakteren: »Form des Kopflappens«, »sekundärer Rüssel« und »Statocysten«. So auch bei dem mangelhaft exklusiven Familiencharakter »podiale Papillen«; denn die Apistobranchiden und Disomiden, die ähnliche Papillen besitzen, sind den Ariciiden nahe verwandt (vgl. oben p. 530). Auch bei dem Familiencharakter »Gabelborsten« kann die mangelhafte Exklusion auf Blutsverwandtschaft beruhen, wenn man nur gelten läßt, daß diese Borsten eine alte Errungenschaft der Polychätengruppe darstellen (vgl. unten p. 562). Aber es gibt Fälle, wo von solcher Verwandtschaft keine Rede sein kann. So z. B. bei dem wenig exklusiven Charakter »anhangloser Kopflappen«; denn diese Anhanglosigkeit beruht wohl bei allen den die mangelhafte Exklusion verursachenden Familien (Apistobranchiden, Lumbriconereiden, Capitelliden, Opheliiden und Arenicoliden, vgl. oben p. 159) ebenso wie bei den Ariciiden auf dem Verluste ursprünglich vorhandener cephaler Anhänge, also auf Rückbildung, und zwar auf Rückbildung hervorgerufen durch das Bohren im Sande. Was in diesem Falle die mangelhafte Exklusion verursacht, beruht daher auf Adaptation, und es folgt daraus, daß der Systematiker, insofern als er in erster Linie die praktische Verwendbarkeit seiner Klassifikation im Auge zu behalten hat, nicht vermeiden kann, bei der Exklusion ähnlicher Organe auch zuweilen solche zu berücksichtigen, deren Ähnlichkeit adaptiver Natur ist. Es fällt eben die Tätigkeit des Systematikers

zwar in den meisten, aber nicht in allen Fällen mit der des Phylogenetikers zusammen, worauf ich noch in einem folgenden Kapitel zurückzukommen haben werde.

d) Diskrepanz zwischen Kompletion und Exklusion und für den Systematiker daraus erwachsende Schwierigkeiten.

Bei totaler Kompletion eines Charakters kümmert sich der Systematiker meist wenig um den Grad der Exklusion; denn gegenüber der Tatsache, daß alle Arten eines Genus oder alle Genera einer Familie gleicherweise mit dem betreffenden Charakter ausgerüstet sind, tritt die, daß derselbe Charakter auch in wenig oder vielen koordinierten Gruppen vorkommt in den Hintergrund. Man eliminiert die Schwierigkeit dadurch, daß man sie ignoriert. Das Dominieren der Kompletion beruht zum Teil auf diesem Umstande.

Ein ganz andres Verhalten entsteht bei der totalen Exklusion eines Charakters. In diesem Falle kümmert sich nämlich der Systematiker sehr um den Grad der Kompletion. Geht mit der totalen Exklusion auch totale oder ziemliche Kompletion einher, so handelt es sich, wie wir oben gesehen haben, um für die Klassifikation vorzügliche Charaktere; ist dagegen der total exklusive Charakter nur wenig komplett, so entstehen schwer überwindliche Schwierigkeiten. Einige Beispiele mögen das erläutern.

Die Wehrdrüsen mit ihren Wehrstacheln finden sich bei keiner andern Polychätenfamilie und müßten daher einen total exklusiven Familiencharakter bilden. Nun kommen aber diese Drüsen nur bei einer gewissen Zahl von Arten des Genus *Aricia* vor. Charaktere, die nur bei einer Art vorkommen, bilden Speciescharaktere; zur Bildung eines Genus müssen die Charaktere bei einer Mehrzahl von Arten vorkommen, und zur Bildung von Familiencharakteren endlich, bei einer Mehrzahl von Gattungen. Dieser Regel habe ich mich zwar gefügt, und demgemäß die Wehrdrüsen, weil auf ein Genus beschränkt, nicht mit in die Familiendiagnose aufgenommen; aber logisch richtig und konsequent ist dies Verfahren nicht, konsequenterweise müßten dagegen die Wehrdrüsen in der Familiendiagnose figurieren.

Noch schwieriger gestaltet sich die Aufgabe, wenn es sich bei in Beziehung auf die Familie total exklusiven Organen oder Organteilen um solche handelt, deren Kompletion so tief sinkt, daß sie nur bei einer Art vorkommen, also um solche Speciescharaktere wie die Geißelpfriemen, Zipfelhaken und hasenpfotenähnlichen Haken. Gesetzt, man fände ein Fragment eines Wurmes, das auch nur ein thoracales Neuropodium mit hasenpfotenähnlichen Haken enthielte, so könnte man mit

größter Sicherheit aussagen, daß es sich 1. um eine Ariciide, 2. um das Genus *Nainereis* und 3. um die Species *Ns. quadricuspida* handelt. Und doch wird ein solch total exklusiver Familiencharakter, weil er eben nur einer Species zukommt, das heißt so wenig komplett ist, weder in die Genus- noch in die Familiendiagnose aufgenommen. Auch diesem Brauche habe ich mich nicht etwa deshalb gefügt, weil ich ihn für richtig halte.

Sieht man sich auch nur in seinem speziellen Arbeitsgebiete die Diagnosen der verschiedenen Autoren an, so wird man oft überrascht durch den Grad, in dem sie voneinander abweichen. Eine der Ursachen nun, auf denen dieser Sachverhalt beruht, glaube ich darin zu erkennen, daß sich die Betreffenden nicht genügend über die Bedeutung der Begriffe Kompletion und Exklusion klar geworden sind. Sollte das Vorstehende dazu beitragen, daß fürderhin diesen beiden Begriffen bei der Klassifikation mehr Aufmerksamkeit zugewandt wird, so wäre mein Zweck erreicht.

2. Neotenie (Atavismus) und sogenannte netzförmige Verwandtschaft.

Im 1. Teil, am Schlusse der Borstenbeschreibung p 224, habe ich hervorgehoben, daß charakteristische Borstenformen, die einer gewissen Art zukommen, nicht etwa in gleicher oder ähnlicher Gestalt auch bei den andern Arten derselben Gattung, sondern bei solchen andrer Gattungen sich wiederfinden, so daß in Beziehung auf diese Borsten die betreffende Art näher mit Arten andrer Gattungen als mit ihren Schwesterarten verwandt ist. Ja, sogar die Grenzen der Familie erwiesen sich durchbrochen, indem die Gabelborsten von *Theostoma* (*Tma. örstedi*) eine Form darbieten, wie sie bei keiner andern Ariciide, dagegen bei Arten andrer Polychätenfamilien, nämlich bei solchen der Disomiden, Scalibregmiden und Nephthydiden vorkommt (vgl. oben p. 211).

Ein ganz ähnliches Verhalten hatte ich vor nun schon mehr als 25 Jahren bei den Capitelliden beobachtet und (87, p. 598) folgendermaßen gekennzeichnet:

. . . »zeigt dieses Organsystem [scil. die Nephridien] eine so große Variabilität' ein von den übrigen Verwandtschaftsverhältnissen so unabhängiges Divergieren und Konvergieren innerhalb der verschiedenen Gattungen, ja Arten, daß jeder Versuch einer phylogenetischen Ableitung auf große Schwierigkeiten stößt. Stimmen doch — um nur das eine hervorzuheben — die Nephridien des als *Clistomastus* unterschiedenen *Notomastus lineatus* viel, viel mehr mit denjenigen von *Dusybranchus caducus*, als mit denjenigen seiner in der Untergattung *Tremomastus* vereinigten Schwesterarten *N. benedeni*, *profundus* und *fertilis* überein. Und doch kann nicht der geringste Zweifel darüber herrschen, daß alle die genannten *Notomastus*-Arten im ganzen sich näher stehen, als *Dusybranchus*, daß sie, mit andern Worten, letzterem gegenüber ein wohl definierbares Genus bilden.«

Diese Stelle sowie die (87, p. 882): »daß die Capitelliden nicht zu denjenigen Tierfamilien gehören, deren Gattungen ihre verwandtschaftlichen Beziehungen derart erhalten haben, daß sich der wahrscheinliche Stammbaum ohne weiteres von selbst aufdrängt«, hat Rauther[1] in seiner Schrift »Über den Begriff der Verwandtschaft« (12, p. 125), in der die Lehre von der auf Blutsverwandtschaft beruhenden Deszendenztheorie aufs schärfste bekämpft wird, als eines der Beispiele der »Schwierigkeiten der genealogischen Theorie« zitiert, und zwar im Anschlusse an folgende seiner Worte:

»Es wäre auffallend, sollten die inneren Schwächen der genealogischen Deutung der Analogien bei ihrer Anwendung auf eine reichere Erfahrung sich nicht bemerkbar gemacht haben. Vielmehr ist schon oft von Bearbeitern kleinerer Gruppen die Schwierigkeit empfunden und geäußert worden, die wirklich vorhandenen Affinitäten der Arten in dem Bilde eines Stammbaumes mit divergenten frei endigenden Ästen, d. h. genealogisch auszudrücken: man gestand sich, daß die Arten einer Gattung oder die Gattungen einer Familie sehr viel kompliziertere Beziehungen über Kreuz, je nach den berücksichtigten Organen, erkennen lassen; es erwies sich als unmöglich, von einer etwa mit den Charakteren der Familie ausgestatteten oder der einfachsten bekannten Gattung ähnlichen Stammform die übrigen Gattungen herzuleiten, außer wenn man zahlreiche Konvergenzen zu Hilfe nehmen wollte.«

Früher schon wurden von einem nicht minder überzeugten Gegner der auf Blutsverwandtschaft und Transformismus sich stützenden Deszendenztheorie, nämlich von Wigand, diese »Beziehungen über Kreuz« oder diese »netzförmige Verwandtschaft« als genealogisch nicht begreiflich und daher als eine der größten Schwierigkeiten der Transmutationslehre hingestellt. Ich zitiere von den mehrfachen dahinzielenden Äußerungen Wigands nur die, wo er sich am eingehendsten ausspricht (74, p. 256 und 257), und zwar wie folgt:

»In den meisten Fällen stehen jedoch die Arten einer Gattung, die Familien einer Ordnung usw. in verwickelteren Beziehungen, indem ein einzelnes Glied in dem einen Charakter mit dem einen, in dem andern Charakter mit einem andern, im dritten Charakter mit einem dritten koordinierten Gliede übereinstimmt. Dabei kann wieder der Grad der Übereinstimmung ein sehr verschiedener sein, indem A mit B in drei, B mit C in zwei, A mit C in einem, C mit D in einem Merkmale übereinstimmt.«

---

[1] Es ist zwar nicht meine Absicht, auf die Schrift Rauthers weiter einzugehen, als das obige Problem von ihr berührt wird; aber ich möchte doch nicht zu bemerken unterlassen, daß ich trotz meines total entgegengesetzten prinzipiellen Standpunktes gerne anerkenne, daß seine Darlegungen tief durchdacht und konsequent durchgeführt sind.

Ebenso stehe ich nicht an, es auszusprechen, daß, trotz vieler übertriebener, unzutreffender und unhaltbarer Sätze, das Buch Wigands auch heute noch eine der geistvollsten Kritiken des Darwinismus darstellt, eine solche, aus der auch der überzeugte Anhänger Darwins viel lernen kann.

Nachdem Autor dieses Verhalten durch Beispiele aus verschiedenen Pflanzenfamilien erläutert, fährt er fort:

»Hiernach findet die verwandtschaftliche Gliederung des natürlichen Systems ihren zutreffenden Ausdruck keineswegs in dem Bilde einer baumartigen Verzweigung, sondern vielmehr in dem Bilde eines netzartig verschlungenen Zweigsystems (etwa wie das Adernetz eines Blattes) oder noch mehr in einer landkartenartigen Zeichnung, oder in einem Komplex körperlicher Gestalten, die sich nach 2, 3 oder mehreren Richtungen auf das Mannigfaltigste ineinander schieben. Nun geht aber die Deszendenztheorie in Darwins Sinne wesentlich von der Voraussetzung einer di- oder trichotomischen usw. Verzweigung aus, als wäre die Klassifikation die einzige und durchgreifende Form des natürlichen Systems; sie findet daher an den verwickelten, mehrseitigen, sich kreuzenden Verwandtschaften ihre unübersteigliche Schranke.«

Indem ich seinerzeit auf das eigentümliche Verhalten der Capitelliden-Nephridien hinwies, nämlich auf ihre Beziehungen über Kreuz, sowie auf die dadurch verursachte Schwierigkeit einer phylogenetischen Ableitung, kam es mir lediglich darauf an, eben diese mir damals unerklärliche Schwierigkeit als ein zu lösendes Problem hinzustellen. Nichts dagegen lag mir ferner, als in dieser Schwierigkeit ein die Deszendenztheorie in Frage stellendes Problem zu erblicken; denn ich war damals und bin heute so sehr von der Überzeugung durchdrungen, daß die Darwinsche auf Transformation und Blutsverwandtschaft beruhende Deszendenztheorie die einzige Theorie ist, die den Tatsachen der Systematik, Chorologie, Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Paläontologie gleicherweise gerecht zu werden vermag, daß das Bestehen einer solchen Schwierigkeit mich in meiner Überzeugung nicht wankend zu machen vermochte.

Erfreulicherweise glaube ich nun, auf Grund gewisser durch das Studium der Ariciiden gewonnenen Erfahrungen, in der Lage zu sein, etwas zur Beseitigung der vorerwähnten Schwierigkeiten im Sinne der Deszendenztheorie beitragen zu können.

Das Problem lautet: Wie erklärt es sich, daß bei einem als Gattung zusammengefaßten Artenbündel die eine oder andre Art ein Organ aufweist, das nicht mit dem entsprechenden der übrigen Arten derselben Gattung, sondern mit dem entsprechenden der Art einer andern Gattung oder Familie übereinstimmt? Oder allgemeiner gefaßt: Wie können zwischen unabhängig gewesenen terminalen Sprossen des Stammbaumes Anastomosen oder netzartige Verbindungen entstehen, ohne daß dadurch die genealogische Natur dieses Stammbaumes in Frage gestellt wird?

Zur Erläuterung des Problems dient mir der neotenische Rüssel von *Theostoma*, der ausführlich oben p. 163 und p. 509 besprochen worden ist. Hier soll zur Bequemlichkeit des Lesers nur das wichtigste aus den zitierten Stellen wiedergegeben werden.

Zu den charakteristischsten Organen der Ariciidenfamilie gehört der Rüssel; denn während dieses Organ bei den meisten damit ausgerüsteten Polychäten sich scharf vom Vorderdarme abhebt und eine kräftige Muskulatur besitzt, wird es bei den Ariciiden (mit einer gleich zu erwähnenden Ausnahme) lediglich durch Verdickungen und Fortsatzbildungen des Schlundepithels gebildet, die im vorgestülpten Zustande je nach den Gattungen in Form halbkugliger Wülste oder langgezogener Keulen rosetten- oder blumenkronenartig den Mund umgeben. Bei einer der Gattungen erfahren die Keulen oder Lappen, von einer gewissen Größe der Tiere an, eine derartige Verzweigung, daß das Gesamtorgan bei vollständiger Vorstreckung das Bild eines vielfach verästelten Gewächses darbietet.

So verhält sich das Organ bei den Gattungen *Aricia*, *Scoloplos*, *Scolaricia* und *Nainereis*; anders bei der Gattung *Theostoma*; denn bei ihr ist das Epithel des Vorderdarmes weder gewulstet noch lappig, noch verzweigt, um rüsselähnlich vorgestülpt zu werden, dagegen liegt ventral vom glatten Vorderdarme im Bereiche der Mundöffnung ein muskulöser, vorstülpbarer Schlundsack, ähnlich dem gewisser Raubanneliden sowie gewisser sogenannter Archianneliden.

Der Kontrast zwischen diesem Rüssel und dem der übrigen Gattungen ist so groß, daß auf Grund desselben (sowie des Besitzes zweier borstenloser vorderster Körpersegmente), nach den Regeln der Klassifikation, *Theostoma* als Unterfamilie den übrigen Gattungen gegenübergestellt werden müßte.

In Anbetracht dieser so tiefen Kluft, könnte man nun annehmen, daß *Theostoma* einen durchaus selbständigen Sproß des Ariciidenzweiges darstelle und demgemäß auch seinen Rüssel, der mit den Raubrüsseln gewisser im Polychätenstammbaume so fernstehender Familien übereinstimmt, unabhängig erworben habe. Wir hätten dann eine regelrechte netzförmige Verwandtschaft oder Beziehungen über Kreuz zwischen einer isolierten Ariciide einer- und sogenannten Archianneliden und Raubanneliden, wie z. B. Euniciden, anderseits, eine netzförmige Verwandtschaft, die nicht auf Verwandtschaft im genealogischen Sinne, sondern auf Adaptation oder Konvergenz beruht.

Verschiedene andre Tatsachen haben nun aber zu einem durchaus entgegengesetzten Weg der Erklärung gedrängt.

Vor allem mußte es gegenüber der auf ihren eigentümlichen Rüssel usw. sich stützenden Selbständigkeit von *Theostoma* auffallend erscheinen, daß sie gerade mit der Gattung, die den exquisitesten Ariciidenrüssel, nämlich den verzweigten, zur Ausbildung brachte, also mit *Nai-*

nereis, die große Zahl von 13 Charakteren gemein hat, wogegen die Zahl ihrer gemeinsamen Charaktere mit den andern Gattungen nur 3—5 beträgt (vgl. oben p. 528).

Abgesehen von der abweichenden Gestaltung des Rüssels (und der zwei borstenlosen vordersten Segmente) würde daher *Theostoma* lediglich eine Species von *Nainereis* zu bilden haben.

Die Aufhellung dieser Widersprüche lieferte nun die postembryonale Entwicklungsgeschichte der im ausgebildeten Zustande mit einem exquisiten (wulstförmigen) Ariciidenrüssel ausgerüsteten *Aricia foetida*. Ich fand nämlich zu meiner großen Überraschung, daß die Larven dieser Art bis zu einer Länge von 4 mm und der Zahl von 33 Segmenten einen mit glattem Epithel ausgekleideten Vorderdarm, und ventral von ihm, im Bereiche des Mundes, einen muskulösen, vorstülpbaren Schlundsack besitzen, der vollkommen mit dem des ausgebildeten *Theostoma* übereinstimmt. Von dieser Größe an verfällt aber bei den Larven von *Aricia* der Schlundsack der Degeneration, und im darüber gelegenen, bis dahin glatten Schlunde fängt das Epithel an sich zu wulsten, so daß schon bei 9 mm langen Larven keine Spur des Schlundsackes mehr vorhanden ist, dafür aber das Epithel des darüber gelegenen Schlundrohres nun die für den Rüssel von *Aricia* charakteristische reiche Wulstbildung aufweist.

Aus diesem Verhalten ergibt sich aber, daß ursprünglich alle Ariciiden einen muskulösen Rüssel ähnlich dem gewisser Raubanneliden besaßen, daß dieser primäre Rüssel bei den Larven zur Rekapitulation und sodann (mit Ausnahme von *Theostoma*) zur Degeneration gelangt, um durch den sich gleichzeitig ausbildenden sekundären, epithelialen Rüssel substituiert zu werden.

Theostoma bewahrt demnach zeitlebens den primären, larvalen Rüssel neotenisch, und nicht dieser primäre Rüssel ist, wie es ohne tiefere Kenntnis des Sachverhältes hätte scheinen können, selbständig von seinem Träger erworben worden, sondern umgekehrt der den übrigen Gliedern der Familie zukommende sekundäre Rüssel repräsentiert ein solches selbständig erworbenes Organ.

Wenn aber der Rüssel von *Theostoma* demnach ein rekapituliertes primäres Organ darstellt, wenn er im Stammbaum nicht vorwärts, sondern rückwärts »gelesen« werden muß, so steht auch nichts im Wege, die Ähnlichkeit dieses Organes mit dem andrer Polychätenfamilien als auf Blutsverwandtschaft und nicht etwa als auf Konvergenz beruhend anzusehen. Und ist es erst einmal gelungen, einen Fall von Beziehungen über Kreuz oder netzförmiger Verwandtschaft derart aufzuklären, so können auch die andern noch unaufgeklärten Fälle von Beziehungen über Kreuz der

Deszendenztheorie nicht mehr als unübersteigliche Schranke entgegengestellt werden.

Von den speziell von Ariciiden hervorgehobenen Fällen will ich noch einen zur Sprache bringen, nämlich das Verhalten der Gabelborsten. Wir haben oben p. 211 gesehen, daß die Gabelborsten von *Theostoma* viel mehr mit jenen der Larven der nahe verwandten Disomiden und mit jenen der ferner stehenden Familien der Scalibregmiden und Nephthydiden übereinstimmen, als mit jenen der übrigen Ariciidengattungen. Auch bei dieser die Grenzen der Familie durchbrechenden Relation kann die Frage aufgeworfen werden, ob sie auf Konvergenz, oder auf Blutsverwandtschaft beruht. Um aber diese Frage, gestützt auf das Vorhergehende erörtern zu können, müssen wir vorher den Neotenie-Begriff etwas schärfer ins Auge fassen.

Neotenie wird gewöhnlich definiert als das Fortbestehen eines Larvenorgans im ausgewachsenen Zustande. Der zuvor besprochene Fall von *Theostoma* zeigt nun aber, daß mit dieser Definition der Tatbestand durchaus nicht erschöpft ist; denn nicht etwa nur fährt das Larvenorgan fort zu funktionieren, sondern es stellt auch ein solches Organ dar, das in der Ontogenese, der sich nicht neotenisch verhaltenden, dagegen einen sekundären Rüssel substituierenden Gattungen rekapituliert wird, woraus geschlossen werden kann, daß es sich bei dem primären Rüssel um ein Organ handelt, das der Stammform der Familie eigen gewesen sein muß. Für das Wiederauftreten solcher in phylogenetischem Sinne weit zurückliegender Zustände haben wir nun aber längst schon den Terminus Atavismus. In der Tat stellt auch der Begriff Neotenie nur einen Specialfall des viel weiteren Begriffes Atavismus dar.

Unter der Voraussetzung, daß diejenigen Polychäten, von denen die heutigen Familien abstammen, solche Gabelborsten besaßen, wie sie *Theostoma* und die andern drei genannten Familien aufweisen, ist es nun meiner Ansicht nach viel wahrscheinlicher, sich vorzustellen, daß hier atavistisch die ererbten Anlagen eines Organs oder Organteils reaktiviert wurden, als daß mehreremal unabhängig voneinander in mehreren Familien ein und dieselbe so charakteristische Borstenform wie die Gabelborste entstanden ist.

Was in Beziehung auf diejenigen Organe oder Organteile, die eine sogenannte netzförmige Verwandtschaft herzustellen geeignet sind, noch besondere Beachtung verdient, das ist, daß sie in der betreffenden Familie ganz unvermittelt, ohne Zwischenformen, dastehen. Das liegt aber in der Natur ihres Zustandekommens; denn sie werden ja nicht in der betreffenden Familie erst ausgebildet, sondern sie werden als früher ausgebildete,

sei es in der Ontogenese rekapitulierte, sei es als Ahnenanlagen latent gebliebene Bildungen reaktiviert. Bei dieser neotenischen oder atavistischen Organ-Rehabilitierung arbeitet die Natur, im Gegensatze zu dem viel zitierten und geglaubten Diktum, sprungweise, und zwar sind es Sprünge nach rückwärts, die sie macht.

Ich glaube, daß Neotenie und Atavismus in Beziehung auf ihren Anteil an der Artenbildung eine viel größere Beachtung verdienten als ihnen bisher geschenkt worden ist; immerhin haben einige Forscher, deren Bedeutung, insbesondere die der Neotenie, vollauf gewürdigt: so Boas (96, p. 4), ferner Lang (03, p. 1—13) und neuerdings Naef (13, p. 353, 362 u. 368) in seinen so interessanten Studien zur generellen Morphologie der Mollusken.

3. Klassifikation und Genealogie.

Der von Gegnern der auf Transformismus beruhenden Deszendenztheorie so häufig gemachte Einwand, daß es an dem, was die Richtigkeit dieser Theorie in erster Linie zu erweisen vermöchte, nämlich an Zwischenformen fehle, kann dem, der sich gleichzeitig mit Klassifikation und Genealogie beschäftigt, nur als auf beklagenswerter Unwissenheit beruhend erscheinen. Denn wenn es auch unzweifelhaft Tiergruppen gibt, die sich leicht scharf voneinander scheiden lassen, so fehlt es doch auch anderseits nicht an solchen, wo das nicht der Fall ist. Was speziell unsre Familie, die Ariciiden betrifft, so habe ich im 2. Teil am Schlusse der Schilderung des Genus *Aricia*, p. 364, darauf hingewiesen, daß sich für die Arten dieses Genus kein brauchbarer Bestimmungsschlüssel durch die übliche Gegenüberstellung von Charakterenpaaren gewinnen läßt, weil es so ist, als ob die meisten dieser Charaktere willkürlich durcheinandergemengt den verschiedenen Arten zugeteilt worden wären (vgl. auch p. 225 und 359).

Ferner hatte ich im 2. Abschnitte des 3. Teils dieser Arbeit, wo von der Verwandtschaft der Ariciiden mit andern Polychätenfamilien die Rede ist, zu konstatieren, daß bei den Familien der Apistobranchiden, Paraoniden und Disomiden, ähnlich wie bei gewissen Arten und Gattungen der Ariciidenfamilie, die Charaktere, sei es in Beziehung auf ihr Vorhandensein, sei es in Beziehung auf ihr Fehlen, wie bunt durcheinandergewürfelt erscheinen (vgl. oben p. 534 und 538).

In den Gruppen, wo sich die koordinierten Kategorien scharf voneinander unterscheiden lassen, beruht das darauf, daß die vermittelnden Glieder ausgestorben sind, die scharfe Trennung (die gute Art, die gute Gattung, die gute Familie usw.) ist eine gewordene. Wo die Natur ein solches Ausmerzen der Zwischenglieder nicht verursacht hat, da sucht

sich der auf exklusive Diagnosen bedachte Klassifikator derart zu helfen, daß er gewissermaßen die Natur nachahmt, indem er die dem Zustandekommen einer solchen Diagnose im Wege stehende vermittelnde Form insofern ausschaltet, als er sie zu einer besonderen Gruppe erhebt; auch darauf beruht ein gut Teil des sogenannten Mangels an Zwischenformen.

Aber nicht immer führt dieses Vorgehen zum erwünschten Ziele. So haben wir gesehen, wie Mesnil und Caullery sukzessive zum Behufe der schärferen Begrenzung der Ariciidenfamilie die am stärksten abweichenden Genera *Apistobranchus*, *Paraonis* und *Disoma* ausschalteten und für sie die Familien der Apistobranchiden, Paraoniden und Disomiden errichteten (vgl. oben p. 268). Sie erreichten zwar dadurch für die Ariciiden einen einigermaßen exklusiven Familiencharakter, nämlich die geringelten Borsten; aber so vielfach sind die vermittelnden Charaktere zwischen den drei ausgemerzten Formen einer- und den Ariciiden anderseits, daß sie auch als koordinierte Familien sich nur schwer auseinander halten lassen.

Und was *Aricia* betrifft, so haben wir gesehen, daß auch da die Charaktere so vielfach ineinandergreifen, daß jeder Versuch, Untergattungen zu errichten, fehl schlug.

Je vollständiger demnach eine Formenreihe durch Übergänge verbunden ist, je befriedigender ihre genealogische Stufenfolge, um so größere Schwierigkeiten bereitet sie dem Klassifikator. Gute Klassifikation und gute Genealogie schließen sich gegenseitig aus.

Dies zu illustrieren ist besonders geeignet die schon mehrfach erwähnte neotenische *Theostoma*. Durch ihre 13 mit *Nainereis* gemeinsamen Charaktere stellt sie sich genealogisch als Species von *Nainereis* dar; durch ihren neotenischen Rüssel und die zwei borstenlosen vordersten Segmente (die keiner andern Gattung der Ariciidenfamilie zukommen) gebührt ihr klassifikatorisch der Rang einer Unterfamilie.

Ein nicht minder instruktiver Fall wurde schon früher von mir beschrieben (06, p. 149). Um nicht die Diagnose der Syllideenfamilie zu gefährden, mußte ich für *Ichthyotomus* eine besondere Familie errichten. Die Syllideen werden hauptsächlich durch die Beschaffenheit ihres Vorderdarms und ihrer prostomialen Anhänge von den übrigen Annelidenfamilien unterschieden. Nun läßt aber *Icht.* (abgesehen von seinen medianen Antennen) von charakteristischen prostomialen Syllideenanhängen nur Anlagen erkennen, Anlagen, die nie zur Ausbildung gelangen. Und an Stelle des so komplizierten Syllideen-Vorderdarms. weist *Icht.* zeitlebens einen zweiteiligen Pharynx auf, der als sogenanntes dipharyngäres Stadium allen Syllideenlarven zukommt und aus dem erst die für die Familie

charakteristischen Pharynxabschnitte hervorsprossen. Mit andern Worten: es fungiert bei *Icht.* zeitlebens der larvale Pharynx, es herrscht Neotenie. Die hieraus für den Klassifikator erwachsenden Schwierigkeiten habe ich damals folgendermaßen zum Ausdruck gebracht:

»Auf Grund dieses Verhaltens läßt sich nun zwar mit größter Bestimmtheit aussagen, daß *Icht.* ursprünglich eine typische Syllidee war; läßt sich aber auf Grund eben dieses Verhaltens *Icht.* auch heute noch dieser Familie einreihen? Können wir nicht mehr zur Ausbildung gelangte Organanlagen, wie die lateralen Antennen und Palpen, deren Nachweis nur durch günstige mikroskopische Präparate möglich, überhaupt in eine Familiendiagnose aufnehmen? Können wir in eben dieser Diagnose den so komplizierten und charakteristischen Vorderdarm der typischen Syllideen durch ein von ihm durchlaufenes Larvenstadium zum Ausdruck bringen? Sicherlich nicht, denn die heute schon nur noch schwer nachweisbaren Anlagen der Antennen und Palpen werden eines Tages überhaupt nicht mehr zu erkennen sein, und was den zweiteiligen Pharynx betrifft, so muß auch in bezug auf ihn unverbrüchlicher Ausganspunkt jedweder systematischer Diagnose der fertige Zustand des Organes bleiben. Wollte man daher *Icht.* zu den Syllideen stellen, so wäre das nur dann möglich, wenn man die bezeichnendsten Aussagen der betreffenden Familiendiagnose modifizierte, das heißt die Diagnose für die Gesamtheit der typischen Syllideen unbrauchbar machte.

Denjenigen Systematikern, welche auf dem Boden der Deszendenztheorie stehen, können die im vorstehenden erwogenen Schwierigkeiten weder überraschend, noch unerklärlich erscheinen. Denn wenn die Arten nicht zielstrebig, unabhängig voneinander entstanden, sondern in Anpassung an die äußeren Lebensbedingungen und gegenseitigen Lebensbeziehungen sich ineinander umgewandelt haben, so können nicht nur, sondern der Theorie gemäß, müssen sogar auch jeweils Formen existieren, bei welchen es schwer hält auszumachen, ob sie noch den Ausgangsformen zu subsummieren, oder aber als neue Formen anzusehen seien. Wäre unsre Einsicht in die Verwandtschaftsverhältnisse eine vollkommene, wären die Übergangsformen in größerer Zahl vertreten, und läge es nicht im Wesen der Artbildung, daß die Etappen ausgemerzt werden, so müßten wir geradezu zweierlei Systeme haben, nämlich ein praktisch klassifikatorisches, wo die existierenden Formen beziehungslos, lediglich nach ihrem fertigen Zustande, zum Behufe der Wiedererkennung, und ein zweites phylogenetisches, wo sie unter Berücksichtigung ihrer Blutsverwandtschaft geordnet wären. Unser gegenwärtiges System beruht auf beständigen Kompromissen zwischen beiden, indem eben bald mehr der fertige Zustand, bald mehr die verwandtschaftliche Beziehung berücksichtigt wird.«

Sehr treffend hatte sich, was mir zur Zeit, wo das Vorhergehende über *Icht.* niedergeschrieben worden, nicht bekannt war, von andern Überlegungen ausgehend, schon vorher Götte (02, p. 23) über den Gegensatz von Klassifikation und Genealogie ausgesprochen. Da es sich aber um ein leicht zugängliches Lehrbuch handelt, so begnüge ich mich damit, den sich für das Problem interessierenden Leser darauf zu verweisen.

Schließlich sei auch noch darauf hingewiesen, daß die Betonung des im vorstehenden erörterten Gegensatzes noch in einer andern Hinsicht von Bedeutung ist. Verschiedene Gegner der Darwinschen Descen-

denztheorie haben nämlich in ihrer Bekämpfung der Genealogie, als fast gleichbedeutend mit ihr, die Klassifikation zugrunde gelegt, wobei das der Klassifikation ihrer ganzen Entstehung nach notgedrungen anhaftende Logisch-Formale Angriffspunkte darbot, die dem Wesen der Genealogie durchaus fremd sind. Daß auch in diesem Falle die Identifizierung von Klassifikation und Genealogie durchaus unzulässig ist, und daß alle auf ihr beruhenden Einwürfe hinfällig sind, bedarf nach allem Vorhergehenden keiner weiteren Erörterung.

Literatur-Verzeichnis.

Allen, E. J. (04). Plymouth Marine Invertebrate Fauna, in: Journ. Mar. Biol. Assoc. (2). Vol. 7.

— (04a) The anatomy of *Poeciloehoetus* Clap., in: Q. Journ. Micr. Sc. (2). Vol. 48.

Ashworth, J. H. (01). The anatomy of *Scalibregma inflatum* Rathke. ibid. Vol. 45.

— (12) Observations on the structure and affinities of *Branchiomaldane vincenti* Langhs, in: Proc. R. Soc. Edinburgh. Vol. 32.

Audouin et Milne Edwards (33). Classification des Annélides et Description de celles, qui habitent les côtes de la France, in: Ann. Sc. N. Tome 29.

Beauchamp, P., de (10). Sur l'organisation de la *Nerille* (Note préliminaire), in: Bull. Sc. France Belg. Tome 44.

Birula, A. (97). Récherches sur la biologie et zoogéographie des mers russes. II. Hydrozoaires, Polychètes etc., in: Ann. Mus. Zool. Acad. Sc. Petersburg, Tome II. (Russisch).

Blainville de M. (28). Dictionnaire des sciences naturelles. Tome 57.

Boas, J. E. V. (96). Über Neotenie, in: Festschrift Gegenbaur. 2. Bd. Leipzig, Engelmann.

Bobretzki, N. (70). Materialien zur Fauna des Schwarzen Meeres (Annelida Polychaeta), in: Notizen Nat. Ges. Kiew I. (Russisch).

Buddenbrock, v. W. (12). Über die Funktion der Statocysten im Sande grabender Meerestiere (*Arenicola* und *Synapta*), in: Biol. Centralbl. 32. Bd.

Carpenter, W. B. Jeffreys (70). Report on on deep-sea researches etc. in: H. M. Surveyingship Porcupine, in: Proc. R. Soc. Londen. Vol. 19.

Carus, J. V. (85). Prodromus Faunae Mediterraneae. Vol. 1. Stuttgart.

Carus, J. V. & Gerstäcker, A. (63). Handbuch der Zoologie, 2. Bd. Leipzig.

Caullery, M. & Mesnil, F. (98). Les formes épitoques et l'évolution des Cirratuliens, in: Ann. Univ. de Lyon, Fasc. 39.

Cerruti, A. (07). Ricerche sull'anatomia etc. del Microspio Mesznikowianus Clap., in: Atti Accad. Napoli (2). Vol. 13.

— (09). Contributo all' anatomia etc. delle Paraonide (Levinsenidae) etc., in: Mitt. Z. Stat. Neapel. 19. Bd.

Claparède, A. R. E. (63). Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Tiere an der Küste der Normandie. Leipzig.

— (64). Glanures zootomiques parmi les Annélides de Port-Vendres, in: Mém. Soc. H. N. Genève Tome 17.

— (68). Les Annélides Chétopodes du Golfe de Naples, Genève et Bâle.

— (73). Recherches sur la structure des Annélides sédentaires. Genève, Bâle, Lyon.

Cunningham, F. T. & Ramage, G. A. (87). The Polychaeta sedentaria of the Firth of Forth, in: Trans. R. Soc. Edinburgh. Vol. 33.

Dahlgreen & Repner (08). A Text-Book of the principles of animal Histology. New York.
de Groot, G. J. (07). Aantekeningen over de ontwikkeling von *Scoloplos armiger*. Proefschrift, s'Gravenhage.
de Saint-Joseph (94). Les Annélides polychètes des côtes de Dinard. 3. Partie, in: Ann. Sc. Nat. (7). Tome 17.
— (98). Les Annélides polychètes des côtes de France (Manche et Ocean), in: ibid. (8). Tome 5.
— (06). Les Annélides polychètes des côtes de France (Océan et côtes de Provence), in: ibid. (9). Tome 3.
Ditlevsen, Hj. (11). Annelids from the Danmark Expedition, in: Meddel. Grönland. 45. Bd.
Ehlers, E. (64). Die Borstenwürmer. Leipzig.
— (74). Beiträge zur Kenntnis der Vertikalverbreitung der Borstenwürmer im Meere, in: Zeit. Wiss. Z. 25. Bd.
— (87). Florida Anneliden, Reports on the results of dredging in the U. S. coast survey steamer Blake, in: Mem. Mus. Harvard Coll. Vol. 15.
— (92). Die Gehörorgane der Arenicolen, in: Zeit. Wiss. Z. 53. Bd. Suppl.
— (97). Hamburger Magalhaenische Sammelreise, Polychäten, in: Hamburger Magalhaenische Sammelreise II.
— (00). Magellanische Anneliden, gesammelt während der schwedischen Expedition nach den Magellansländern. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Nat. Cl. 2. Heft.
— (01). Die Polychäten des magellanischen und chilenischen Strandes. Sonderabdr. Festschr. 150jähr. Besteh. Ges. Wiss. Göttingen.
— (04). Neuseeländische Anneliden, in: Abh. Ges. Wiss. Göttingen (2). 3. Bd.
— (07). Neuseeländische Anneliden II, in: ibid. 5. Bd.
— (08). Die bodensässigen Anneliden aus den Sammlungen der deutschen Tiefsee-Expedition, in: Wiss. Ergeb. D. Tiefsee-Exp. 16. Bd.
— (12). Polychaeta, in: Nat. Antarct. Exp. in: Nat. Hist. Vol. 6.
Eisig, H. (80). Über das Vorkommen eines schwimmblasenähnlichen Organs bei Anneliden, in: Mitt. Z. Stat. Neapel. 2. Bd.
— (87). Monographie der Capitelliden, in: Fauna Flora Golf Neapel, 16. Monogr.
— (06). *Ichthyotomus sanguinarius*, eine auf Aalen schmarotzende Annelide, in: ibid. 23. Monogr.
Fabricius (80). Fauna Groenlandica. 1780.
Fauvel, P. (02). Annélides polyhètes de la Casumance etc., in: Bull. Soc. Linn. Normandie (5). Vol. 5.
— (07). Première note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'Hirondelle etc., in: Bull. Inst. Océanogr. Monaco Nr. 107.
— (07a). Recherches sur les otocystes des Annélides Polychètes, in: Ann. Sc. N. (9). Tome 6 (Extrait).
— (09). Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'Hirondelle etc., in: Bull. Inst. Océanogr. Monaco Nr. 142.
— (11) Annélides Polychètes du Golfe Persique, in: Arch. Z. Expér. (5). Tome 6.
Fuchs, K. (07). Die Topographie des Blutgefäßsystems der Chätopoden, in: Jena. Zeit. Naturw. 42. Bd.
Gaule, J. (81). Flimmerepithel der *Aricia foetida*, in: Arch. Anat. Phys. Phys. Abt.
Goette, A. (02). Lehrbuch der Zoologie. Leipzig.

Goodrich, E. S. (01). On the structure and affinities of *Saccocirrus*, in: Q. J. Micr. Sc. (2). Vol. 44.

— (12). *Nerilla* an Archiannelid, in: ibid. Vol. 57.

Graff, v., L. (87). Die Annelidengattung *Spinther*, in: Zeit. Wiss. Z. 46. Bd.

Gravier, Ch. (90). Contribution a l'étude des Annélides Polychètes de la Mer Rouge, in: Nouv. Arch. Mus. Paris (4). Tome 2.

— (01). Contribution a l'étude des Annélides Polychètes de la mer Rouge, ibid. (4). Tome 3.

— (04). Contribution a l'étude des Annélides Polychètes de la mer Rouge, ibid. (4). Tome 8.

— (08). Sur les Annélides Polychètes de Payta (Péron), in: Bull. Mus. H. N. Paris. Tome 14.

— (09). Annélides Polychètes recueillis a Payta, in: Arch. Z. Expér. (4). Tome 10.

— (10). Annélides Polychètes recueillis a Payta, in: Miss. Serv. Géogr. de l'armée en Amérique du Sud. Tome 9. Z.

— (11). Annélides Polychètes, in: Deux. Exp. Antarct. Franc. Charcot. Paris. Sc. N. Docum. Sc.

Grube, A. E. (40). Actinien, Echinodermien und Würmer des Adriatischen und Mittelmeeres, Königsberg.

— (51). Die Familien der Anneliden, in: Arch. Naturg. 16. Jahrg. u. Berlin, Nicolai.

— (55). Beschreibungen neuer oder wenig bekannter Anneliden, in: Arch. Naturg. 21. Jahrg.

— (63). Beschreibungen neuer oder wenig bekannter Anneliden, in: ibid. 29. Jahrg.

— (70). Mitteilungen über St. Malo und Roscoff etc., in: Abh. Schles. Ges. Naturw. Med. Abt.

— (78). Neue Anneliden aus Japan, in: 55. Jahresb. Schles. Ges. Vaterl. Kultur.

Günther, K. (12). Beiträge zur Systematik der Gattung *Flabelligera* usw., in: Jena. Zeit. Naturw. 48. Bd.

Häcker, V. (98). Pelagische Polychätenlarven. 2. Zur Biologie der atlantischen Hochseeformen, in: Biol. Centralbl. 18. Bd.

— (98a). Die pelagischen Polychäten- und Achätenlarven der Plankton-Expedition, in: Ergeb. Plankt.-Exp. Bd. 2. H. d.

Hansen, G. A. (81). Recherches sur les Annélides recueillies par Van Beneden au Brésil et a la Plata, in: Mém. Cour. Mém. Sav. Etr. Acad. Belg. Tome 44.

— (82). Den Norske Nordhavs-Expedition Annelida Christiania.

Harmer, F. S. (89). Notes on the anatomy of *Dinophilus*, in: Journ. Marine Biol. Assoc. (2). Vol. 1.

Haswell, A. W. (00). On a new Histriobdellid, in: Q. Journ. Micr. Sc. (2). Vol. 43.

Hatschek, B. (93). System der Anneliden, ein vorläufiger Bericht, in: Lotos (2). 13. Bd.

Johnson, P. H. (08). *Lycastis quadraticeps*, an hermaphroditic Nereid with gigantic ova, in: Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hall. Vol. 14.

Johnston, G. (65). A Catalogue of the british non-parasitical Worms of the Collection of the British Museum, London.

Kinberg, J. G. H. (57—10). Fregatten Eugenias Resa, Annulater, herausg. von H. Theel.

— (65). Annulata nova, in: Öfv. Vet. Akad. Förh. Stockholm Nr. 4.

— (66). Annulata nova, ibid. Nr. 9.

Kupffer, K. (73). Expedition Unters. Ostsee 1871 Pommerania, Annelidae, in: Wiss. Meeresunt. Abt. Kiel. 1. Jahrg.

Lang, A. (88). Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, 1. Abt. Jena.

— (03). Beiträge zu einer Trophocöltheorie, in: Jena. Zeit. Naturw. 38. Bd.

Langerhans, P. (80). Die Wurmfauna von Madeira III., in: Zeit. Wiss. Z. 34. Bd.

— (81). Über einige canarische Anneliden, in: Nova Acta Leop. Car. 42. Bd.

Leschke, M. (03). Beiträge zur Kenntnis der pelagischen Polychätenlarven der Kieler Föhre, in: Wiss. Meeresuntes. (2). Abt. Kiel. 7. Bd.

Leuckart, R. (49). Fauna Island, in: Arch.Naturg. 15. Jahrg.

— (49a). *Chaetopterus pergamentaceus*, in: ibid.

Levinsen, G. M. R. (83). Systematisk-geografisk-Oversigt over de nordiske Annulata etc. Anden Halodel, in: Vid. Meddel. Nat. For. Kjöbenhavn.

Lobianco, S. (93). Gli Annelidi Tubicoli trovati nel Golfo di Napoli, in: Atti. Accad. Napoli. Vol. 5.

Lubischew, A. (12). Beiträge zur Histologie der Polychäten. 1. Über die Flimmerzellen usw., in: Mitt. Z. Stat. Neapel. 20. Bd.

Malaquin, A. (93). Recherches sur les Syllidiens, in: Mém. Soc. Sc. Arts Lille.

Malaquin, A. & Dehorne, A. (07). Les Annélides Polychètes de la Baie d'Amboine, in: Revue Suisse. Tome 15.

Malm, A. W. (74). Zoologisca Observationer, in: Vet. Samhällets Göteborg Handl. Häftet 14.

Malmgren, A. J. (67). Annulata Polychaeta Spetsbergiae etc., in: Öfv. Vet. Akad. Förh. Stockholm Nr. 4.

Marenzeller v., E. (89). Spitzbergische Anneliden (aus Kükenthals Reise), in: Arch. Naturg. 55. Jahrg.

— (93). Polychäten des Grundes. Ber. Comm. Unt. Mittelmeer 6., in: Denkschr. Akad. Wien. 60. Bd.

— (02). Polychäten des Grundes, Ber. Comm. Unt. Mittelmeer 25., ibid. 74. Bd.

Marion & Bobretzky (75). Ètude des Annélides du Golfe de Marseille, in: Ann. Sc. N. (6). Tome 2.

Mau, W. (81). *Scoloplos armiger*, in: Zeit. wiss. Z. 36. Bd.

McIntosh, W. C. (74). On the Invertebrate marine fauna etc. of St. Andrews, in: Ann. Mag. N. H. (4). Vol. 14.

— (78). On the Annelida obtained during the cruise of H. M. S. »Valorous«, in: Trans. Linn. Soc. London (2). Vol. 1.

— (85). Report on the Annelida Polychaeta collected by H. M. S. »Challenger«, Zoology. Vol. 12.

— (00). A Monograph of the British Annelids. Vol. 1. Part. 2. Polychaeta Amphinomidae to Sigalionidae, London, Ray Society.

— (05). Notes from the Gatty Marine Laboratory St. Andrews. 2. On the British Goniadidae, Glyceridae and Ariciidae, in: Ann. Mag. N. H. (7). Vol. 15.

— (05a). Marine Annelids (Polychaeta) of South Africa Mar. Invest. South Africa Cape Town. Vol. 3.

— (08). A Monograph of the British Annelids. Vol. 2. Part. 1. Polychaeta Nephthydidae to Syllidae, London, Ray Society.

— (10). A monograph of the British Annelids. Vol. 2. Part. 2. Polychaeta Syllidae to Ariciidae, London, Ray Society.

Mesnil, F. (96). Études de morphologie externe chez les Annélides, I. Les Spionidiens des cotes de la Manche, in: Bull. Sc. France. Belg. Tome 29.
— (97). Études de morphologie externe chez les Annélides, II. Remarques complémentaires sur les Spionidiens etc. ibid. Tome 30.
— (99). La position systématique des Flabelligériens etc., in: Z. Anz. 22. Bd.
Mesnil & Caullery (98). Études de morphologie externe chez les Annélides, IV. Revision des Ariciens, in: Bull. Sc. France. Belg. Tome 31.
Meyer, E. (88). Studien über den Körperbau der Anneliden. IV. Die Körperform der Serpulaceen und Hermellen, in: Mitt. Z. Stat. Neapel. 8. Bd.
Michaelsen, W. (97). Die Polychätenfauna der deutschen Meere, in: Wiss. Meeresunt. (2). Abt. Kiel. 2. Bd.
Möbius, K. (73). Die wirbellosen Tiere der Ostsee. in: Ber. Exp. Unters. Ostsee, Pommerania. Kiel.
— (75). Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. Vermes, in: Wiss. Meeresunt. (2). Kiel, 2. u. 3. Jahrg.
Monticelli, F. S. (10). *Raphidoilus nemasoma*, nuovo Ctenodrilide del Golfo di Napoli, in: Arch. Z. Ital. Vol. 4.
Moore, J. P. (09). The Polychaetous Annelids dredged in 1908 off the costs of Labrador etc. in: Proc. U. S. Nation. Mus. Vol. 37.
— (10). Polychaetous Annelids from Monterey Bay and San Diego, California, in: Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia. Vol. 61.
— (11). The Polychaetous Annelids dredged by the U. S. S. »Albatross« off the coast of Southern California etc., ibid. Vol. 63.
Müller, F. (58). Einiges über die Anneliden-Fauna der Insel Santa Catharina, in: Arch. Naturg. Jahrg. 1858.
Müller, O. F. (88). Zoologia danica Vol. I. Havniae 1788.
Naef, A. (13). Studien zur generellen Morphologie der Mollusken. 2. Teil: Das Cölomsystem etc., in: Ergeb. Fortschr. Z. 3. Bd.
Nilsson, D. (12). Beiträge zur Kenntnis des Nervensystems der Polychäten, in: Z. Beitr. Upsala. 1 Bd.
Örsted, A. S. (42). Udtog af en Beskrivelse of Gronlands Annulata dorsibranchiata, in: Nat. Tidskr. Kjøbenhavn. 4. Bd. (Deutsch in Isis 1845, p. 506—511).
— (43). Grönlands Annulata dorsibranchiata, in: Vid. Selsk. Skrift. Kjøbenhavn. X. D.
— (43a). Annulatorum Danicorum Conspectus. Fasc. I. Maricolae, Hafniae.
— (44). Fortegnelse over Dyr, samlede i Christianiafjord ved Drøbak, in: Nat. Tidskr. Kjøbenhavn (2). 1. Bd.
— (44a). Zur Klassifikation der Annulaten usw., in: Arch. Naturg. 10. Jahrg.
Panceri, P. (75). Catalogo degli Annelidi, Gefirei e Turbellarie d'Italia, in: Atti Soc. Italiana Sc. Nat. Vol. 18.
Pereyaslawzewa, S. (96). Mémoire sur l'organisation de la *Nerilla antennata*, in: Ann. Sc. N. (3). Tome 1.
Philippson, M. (99). Note sur la famille des Opheliaceae, in: Z. Anz. 22. Bd.
Pierantoni, U. (08). *Protodrilus*, in: Fauna Flora Golf Neapel. 31. Monogr.
Pruvot & Racovitza (95). Matériaux pour la faune des Annélides de Bunyuls, in: Arch. Z. Expér. (3). Tome 3.
Quatrefages de, A. (65). Histoire des Annelées, Paris.
Rathke, H. (43). Beiträge zur Fauna Norwegens, in: Nova Acta Leop. Car. 20. Bd.

Rauther, M. (12). Über den Begriff der Verwandtschaft, in: Z. Jahrb. Supplement 15. 3 Bd.
Salensky, W. (83). Étude sur le développement des Annélides. Première Partie, 4. *Aricia foetida*, in: Arch. Biol. Tome 4.
Sars, G. O. (71). Diagnoser af nye Annelider fra Christianiafjorden efter M. Sars efterladte Manuskripter in: Saersk. aftr. Forh. Vid-Selsk. Christiania.
— (73). Bidrag til Kundskab om Christianiafjordens Fauna 3. Christiania.
Sars, M. (56). Fauna littoralis Norvegiae. Andet Hefte, Bergen.
— (61). Bidrag til Kundskaben om Norges Annelider (Tjerde Afhandlung). Saersk. Aftr. Forhandl. Vid. Selsk. Christiania.
Savigny, J. C. (20). Système des Annélides, principalement de celles des côtes de l'Egypte et de la Syrie. Paris.
Schaxel, J. (12). Versuch einer cytologischen Analysis der Entwicklungsvorgänge. 1. Teil. Die Geschlechtszellenbildung von *Aricia foetida*, in: Z. Jahrb. Abt. Morph. 34. Bd.
Schmarda (61). Neue wirbellose Tiere, Leipzig.
Schultze, M. (56). Über die Entwicklung von *Arenicola piscatorum* usw. in: Abh. Nat. Ges. Halle. 3 Bd.
Shearer, C. (10). On the anatomy of *Histriobdella homari*, in: Q. Journ. Micr. Sc. (2). Vol. 55.
Southern, R. (10). The marine worms (Annelida) of Dublin Bay etc. in: Proc. R. Irish Acad. Vol. 28.
Storch, O. (12). Zur vergleichenden Anatomie der Polychäten, in: Verh. Z. Bot. Ges. Wien. 62. Bd.
Theel, H. J. (79). Les Annélides Polychètes des mers de la Nouvelle Zemble, in: Svenska Akad. Handl. 16. Bd. Nr. 3.
Treadwell, A. L. (02). The Polychaetous Annelids of Porto Rico, in: Bull. U. S. Fish. Comm. Vol. 20. Part. II.
Verrill, A. E. (73). Report on the invertebrate animals of Vinejard Sound etc., in: U. S. Comm. Fish. Rep. Part. I.
— (00). Additions to the Tarbellaria, Nemertina and Annelida etc. in: Trans. Connecticut Acad. Vol. 10. Part. 2.
Webster & Benedict (84). The Annelida Chaetopoda from Provincetown and Wellfleet, Mass., in: U. S. Comm. Fisheries Rep. Part. 9.
— (87). The Annelida Chaetopoda from Eastport, Maine, ibd. Part. 13.
Wigand, A. (74). Der Darwinismus und die Naturforschung Newtons und Cuviers. 1. Bd. Braunschweig.
Willemoes-Suhm v., R. (73). Über die Anneliden an den Küsten der Faer-Oeer, in: Zeit. Wiss. Z. 23. Bd.

Tafelerklärung.

Alle Figuren wurden mit der Kamera gezeichnet.
Der ⟶ bedeutet die Richtung des Kopfes.
Die kleinen Zahlen 1. 2. usw. bezeichnen das betreffende Körpersegment.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen:

Aa = Acicula (Stützborste).
As = Anus.
Ae = Auge.
Nod = Notopod.
Nr = Nephridiopor (Genitalporus).
Nv = Nerv.

Bn = Bauchstrang.
BnGn = Bauchstrangganglion.
Bsn = Borsten.
Be = Bürste.
Bs = Blutgefäß oder Blutsinus.
Bt = Bauchwulst.
Ca = Cuticula.
CeWe = Cephale Wimperorgane (Nackenorgane).
Cm = Cölom.
Cn = Cilien.
Cpd = Chätopod.
Dcs = Dorsalcirrus.
DeFe = Dorsale Flimmerwülste.
Dm = Darm.
Dt = Dissepiment.
Es = Epidermis.
Ft = Fußblatt.
Gln = Ganglion.
Gn = Gehirn.
Gs = Genitalporus (Nephridiopor).
Hd = Hautschild.
Ics = Intercirrus.
Ke = Kieme.
Kn = Kopflappen.
Kt = Kiemenskelett.
LsMr = Längsmuskulatur.
Md = Mund.
MDm = Mitteldarm.
Ml = Muskel.
Ned = Neuropod.
Nm = Nephridium.
NmTr = Nephridiumtrichter.
Om = Ovarium (Ei).
Os = Oesophagus.
Pd = Parapod.
PePe = Podiale Papille.
PzZe = Präpygidiale Zone.
Pgm = Pygidium.
Pm = Podium.
PrMl = Podialer Muskel.
PrRl = Primärer Rüssel.
Ptm = Peritoneum.
Ptr = Protractor.
ReDl = Rostrale Darmdivertikel.
RgMr = Ringmuskulatur.
RlRr = Rüsselretractor.
RlSe = Rüsselscheide.
Rr = Retractor.
Sa = Sperma.
Sct = Statocyst.
SePe = Subpodiale Papille.
SeWl = Segmentale Wimperhügel.
Sh = Statolith.
SlGn = Subösophagealganglion.
Sn = Seitenorgan.
SrRl = Sekundärer Rüssel.
St = Segment.
Sv = Seitennerv.
TeMn = Transversale Muskeln.
Tr = Tangorezeptor.
Ut = Urit (Schwanzcirrus).
Vcs = Ventralcirrus.
We = Wehrdrüse.
Wl = Wehrstachel.

Methodik der Präparate.

Mit Ausnahme von Taf. 1 und Fig. 14, Taf. 21 liegen den sämtlichen Abbildungen Tiere zugrunde, die in Seewasseralkohol betäubt, gestreckt, in Sublimat abgetötet und in Alkohol konserviert worden waren. Kleine Exemplare aller Arten wurden zum genaueren Studium in toto gefärbt und nach Art mikroskopischer Präparate in Balsam eingeschlossen. Die Herstellung der Schnitte geschah nach den üblichen Methoden. Die einzelnen Segmente wurden unter der Lupe mit einer scharfen Schere der Reihenfolge nach abgetrennt. Zur Anfertigung der Borstenpräparate endlich wurden die betreffenden Stücke maceriert, zerzupft und in Glyzerin eingeschlossen.

Tafel 10.

Alle Figuren dieser Tafel sind nach lebenden Exemplaren abgebildet worden.

Fig. 1. *Aricia foetida*, fast reifes ♂. $^1/_1$.
Fig. 2. *Scolaricia typica*. $^1/_1$.

Fig. 3a. *Nainereis laevigata*, 6 cm langes, reifes ♂ von Sa. Lucia. $^1/_1$.
Fig. 3b. *Nainereis laevigata*, 12 cm langes, fast reifes ♂ von Sa. Lucia. $^1/_1$.
Fig. 3c. *Nainereis laevigata*, 15 cm langes Tier aus den Posidonienwurzeln des Posillipo. $^1/_1$
Fig. 3d. *Nainereis laevigata*, 20 cm langes Tier aus den Posidonienwurzeln des Posillipo. $^1/_1$.
Fig. 4a. *Theostoma örstedi*. $^1/_1$.
Fig. 4b. *Theostoma örstedi*. $^5/_1$.

Tafel 11.

Fig. 1—9 *Aricia foetida*, ausgebildete Tiere, Topographie:

Fig. 1. Kopflappen und erste 5 Segmente eines 11 cm langen ♀ Tieres vom Rücken. 14×.
Fig. 2. 10.—15. Thoraxsegment desselben Tieres vom Rücken. Die Notopodien und Neuropodien sind durch einen großen Zwischenraum voneinander getrennt. Die Kiemen stehen gleich bei ihrem ersten Auftreten nahe der dorsalen Medianlinie, und auf dieser Linie befinden sich auch die ankerförmigen Hautplatten der segmentalen Wimperhügel. 14×.
Fig. 3. Rückenansicht mehrerer Segmente desselben Tieres vom hinteren Teil des Abdomens. Die Noto- und Neuropodien stehen, vom Leibe abgeschnürt, auf gemeinsamem Stiele. Die Kiemen haben bedeutend an Größe zugenommen und sind der dorsalen Medianlinie noch näher gerückt. 14×.
Fig. 4. 19.—25. Segment desselben Tieres vom Bauche, zur Demonstration der subpodialen Papillen. 14×.
Fig. 5. 10.—15. Thoraxsegment desselben Tieres im Profil zur Demonstration der thoracalen Neuropodien (Fußblätter, Bürsten und Papillen). 14×.
Fig. 6. Profilansicht mehrerer Segmente desselben Tieres vom Anfange des Abdomens. Die stark vom Leibe abgeschnürten Noto- und Neuropodien setzen sich ventrad in die Bauchwülste fort. 14×.
Fig. 7. Profilansicht mehrerer Segmente desselben Tieres von der Mitte des Abdomens. Die Abschnürung der Podien ist noch stärker ausgeprägt. 14×.
Fig. 8. Kopflappen und erste 6 Segmente eines 16 cm langen Tieres mit ausgestrecktem Rüssel im Profil. 14×.
Fig. 9. Abdomenende mit Anus und Uriten eines 14 cm langen Tieres vom Rücken. 14×.
Fig. 10. Letzte 3 Thorax- und erste 3 Abdomensegmente von *Aricia Cuvieri* Var. *perpapillata* im Profil. Mehrreihigkeit der podialen und subpodialen Papillen. Fortsetzung podialer Papillen auf abdominale Segmente. 14×.

Fig. 11—15 *Aricia foetida* Larven, Topographie:

Fig. 11. Kopflappen und erste 4 Segmente einer 1 mm langen und 10 Segmente zählenden Larve vom 13. Tage (nach dem Ausschlüpfen) vom Rücken. Der später konisch spitz endende Kopflappen ist hier breit schaufelförmig. Die Augen haben sehr auffällige Linsen. Der primäre Rüssel ist mit vielen reifartig verlaufenden Muskeln ausgerüstet. Es sind zwar die Chätopodien (Borstendrüsen und Borsten), aber noch keine Parapodien zur Ausbildung gelangt. 130×.
Fig. 11a.. Körperende und Anus derselben Larve. Die später fadenförmigen Uriten sind papillenförmig. 130×.

Fig. 12. Kopflappen und erste 4 Segmente einer Larve desselben Stadiums wie Fig. 11 im Profil. 130×.

Fig. 12a. Körperende und Anus derselben Larve im Profil. 130×.

Fig. 13. Kopflappen und erste 4 Segmente einer 2 mm langen und 17 Segmente zählenden Larve vom 45.—54. Tage im Profil. Der primäre und der sekundäre Rüssel haben sich schärfer voneinander abgesetzt. Der Kopflappen beginnt eine konische Form anzunehmen. 130×.

Fig. 13a. Körperende und Anus derselben Larve. Die Uriten sind cirrusförmig. Die Parapodien und Kiemen sind in Bildung begriffen. 130×.

Fig. 14. Kopflappen und 3 erste Segmente einer 4 mm langen und 33 Segmente zählenden Larve vom 60.—80. Tage. Der sekundäre Rüssel in Form von Wülsten des Vorderdarmepithels ist in der Ausbildung, der primäre Rüssel ist in Rückbildung begriffen. 110×.

Fig. 14a. Körperende und Anus derselben Larve vom Rücken. 110×.

Fig. 15. Kopflappen und erste 5 Segmente einer 9 mm langen und 65 Segmente zählenden Larve vom 90.—100. Tage vom Rücken. Der primäre Rüssel ist total verschwunden, wogegen der sekundäre nun seine charakteristische Lappenbildung erreicht hat. Der Kopflappen nähert sich schon seiner definitiven, konischen Form. 110×.

Fig. 15a. Körperende und Anus derselben Larve vom Rücken. Die Uriten sind schon fadenförmig. 110×.

Tafel 12.

Aricia foetida Segmente und Podien.

Fig. 1—18. Ausgebildete Tiere:

Fig. 1. Rechte Seite des 4.
Fig. 2. Rechte Seite des 11. } Thoraxsegments.
Fig. 3. Rechte Seite des 19.
Fig. 4. Rechte Seite des 22.
Fig. 5. Rechte Seite des 26. Segments
Fig. 6. Rechte Seite des 37. Segments } Abdomenanfang.
Fig. 7. Rechte Seite des 58. Segments
Fig. 8. Rechte Seite des 105. Segments
Fig. 9. Rechte Seite des 174. Segments } Abdomenmitte.
Fig. 10. Rechte Seite des 203. Segments
Fig. 11. Rechte Seite des 258. Segments } Abdomenende.
Fig. 12. Rechte Seite des 280. Segments
Fig. 13—17. Rechte Seiten des 24.—28. Segments, zur Demonstration des Überganges des Thorax in das Abdomen (Regionenwechsel).
Fig. 18. Linke Seite des 23.—26. Segments im Profil, zur Demonstration des Überganges des Thorax in das Abdomen (Regionenwechsel).
} 20×.

Fig. 19—25. Larven.

Fig. 19. 11. und 12. Segment einer Larve vom 54.—60. Tag im Profil. Von den Neuropodien sind das künftige Fußblatt und der Bauchwulst zu erkennen. Man beachte die bedeutende Größe der Kiemen gegenüber den Dorsalcirren. 100×.

Fig. 20. 5. und 6. thoracales Pod einer Larve vom 60.—80. Tag im Profil. 100×.

Fig. 21. 10. Pod (= 2. abdominales) derselben Larve. Das abdominale Neuropod erscheint noch als ungegliederter Stummel. 100×.

Fig. 22. 14. Pod (= 6. abdominales) derselben Larve. Das abdominale Neuropod erscheint noch als ungegliederter Stummel. 100×.

Fig. 23. 9. thoracales Pod einer Larve vom 80.—90. Tag im Profil. Im Neuropod sind 2 Papillen zur Ausbildung gelangt. 100×.

Fig. 24. 16. Pod derselben Larve im Profil. Das abdominale Neuropod ist nun zweilappig. Intercirrus und Ventralcirrus sind noch nicht ausgebildet. 100×.

Fig. 25. 19. Pod derselben Larve. Das Notopod erscheint als deutlicher Stummel, das Neuropod zweilippig. Intercirrus und Ventralcirrus noch nicht ausgebildet. Man beachte die kolossale Größe der Kieme gegenüber dem Dorsalcirrus. 100×.

Fig. 26—31 junge Tiere.

Fig. 26. 9. Pod vom Thorax eines 20 mm und $1^1/_4$ mm breiten, 95 Segmente zählenden Tieres, $^1/_2$ Pron, $^1/_2$ Profil. Das Neuropod enthält 3 podiale Papillen. Subpodiale Papillen noch nicht ausgebildet. 100×.

Fig. 27. 32. Pod (12. abdominales) desselben Tieres im Profil. Neuropod mit den charakteristischen Flößchen, Intercirrus in Ausbildung, Ventralcirrus noch nicht. 100×.

Fig. 28. 36. Pod (16. abdominales) desselben Tieres im Profil. Weder Inter- noch Ventralcirrus in Ausbildung. Größenverhältnis zwischen Kieme und Dorsalcirrus dem der Erwachsenen ähnlich. 100×.

Fig. 29. 14. Neuropod vom Thorax eines $1^1/_2$ mm breiten Tieres (ohne Hinterende) $^1/_2$ Profil, $^1/_2$ supin. Von den 6 vorhandenen podialen Papillen sind nur 4 sichtbar. Von den Hakenreihen der Bürste sind 2 ausgebildet. 100×.

Fig. 30. 19. und 20. Pod vom Thorax desselben Tieres (Bereich des Regionenwechsels) $^1/_2$ Profil, $^1/_2$ supin. Im 20. Segment sind 3 podiale und im 21. sind 2 der 4 vorhandenen subpodialen Papillen sichtbar. 100×.

Fig. 31. 40. Pod vom Abdomen desselben Tieres im Profil. Intercirrus und Ventralcirrus sind in Ausbildung begriffen. Der Dorsalcirrus zeigt die charakteristische Scalpellform. 100×.

Tafel 13.

Aricia foetida. Verschiedene Organsysteme.

Fig. 1. Frontaler Längsschnitt durch den sekundären Rüssel. 40×.

Fig. 2. Rechte Hälfte eines Querschnitts durch den sekundären Rüssel. 40×.

Fig. 3. Verticaler Längsschnitt durch den Dorsalcirrus zur Demonstration der Gefäße und der Tangorezeptoren. 130×.

Fig. 4. Querschnitt durch die Basis des Dorsalcirrus. Cölomraum mit Blutgefäßen. Nur auf der medialen Seite ein Wimperzellenstreif. 130×.

Fig. 5. Querschnitt durch eine Kieme. Die als Blutgefäß fungierende Lacune zwischen Haut und in Stützsubstanz umgewandeltem Peritonealgewebe ist dunkel schattiert. Längs- und Ringmuskelfasern sind sichtbar. Ein medialer und lateraler Wimperzellenstreif vorhanden. 130×.

Fig. 6. Basales Stück eines verticalen Längsschnittes durch eine Kieme. Auch hier die als Blutgefäß fungierende Lacune zwischen Haut und Stützsubstanz (Kiemenskelet). An der Peripherie dieses Skelettes ist die Stützsubstanz membranähnlich. 130×.

Fig. 7. Linke Hälfte eines Querschnitts durch das 21. Thoraxsegment. Der die podialen Papillen versorgende Muskel sowie der podiale Nerv sind getroffen. 27×.

Fig. 8. Stück eines Querschnitts durch ein thoracales Segment, zur Demonstration der podialen Papillen mit Nerv und Tangorezeptoren. Nur 1 Papille ist ausgeführt. 130×.

Fig. 9. Stück eines Querschnitts durch ein vorderes abdominales Segment, zur Demonstration der subpodialen Papillen. Wie bei den podialen, so stoßen auch hier die Tangorezeptoren unmittelbar an die Cuticula. An der Basis der Papillen ein Cölomraum mit Blutgefäßen. 130×.

Fig. 10. Querschnitte durch eine subpodiale Papille: *a*) da, wo die Tangorezeptoren noch von der Epidermis umgeben sind, *b*) mehr distal, wo sie an die Cuticula stoßen. 130×.

Fig. 11. Rechte Hälfte eines Querschnitts durch das 24. Thoraxsegment. Der Schnitt ist im Bereiche des mit starken transversalen Muskeln ausgerüsteten Dissepiments geführt. Ferner sind Notopod, Neuropod und dazwischen die Wehrdrüse getroffen. 27×.

Fig. 12. Stück eines vertikalen Längsschnitts durch den Thorax, zur Demonstration der Wehrdrüse, ihrer Mündung sowie eines Stückes des Wehrstachels. Der Schnitt hat auch den basalen Teil des Neuropods getroffen. 50×.

Fig. 13. Frei präparierte Wehrdrüse und Wehrstachel; beide mit ihrer mächtigen Muskulatur. 50×.

Fig. 14. Oberflächenansicht eines Teils des 15. Segments linker Seite. Zwischen Noto- und Neuropod, jedoch näher letzterem, liegt die Mündung der Wehrdrüse und der freie Teil des Wehrstachels. 50×.

Fig. 15. Die ankerförmige Hautplatte mit den in seitlichen Gruben versenkten segmentalen Wimperhügeln des 19. Segments. (Die Wimpern wurden nach einem lebenden Präparate eingezeichnet. 130×.

Fig. 16. Die noch ganz frei liegenden segmentalen Wimperhügel vom 14. Segment eines 20 mm langen, 95 Segmente zählenden jungen Tieres. 130×.

Fig. 17. Stück eines vertikalen Längsschnittes durch die Basis eines abdominalen Neuropods. Der Schnitt hat einen Teil des mesodermalen Abschnittes des Nephridiums mit dem Trichter getroffen, dessen Zellen vollständig mit jenen des Peritoneums übereinstimmen. 130×.

Fig. 18. Stück eines vertikalen Längsschnitts durch die Basis eines abdominalen Neuropods eines ♀. zur Demonstration des ausstülpbaren, im Dienste der Geschlechtstätigkeit stehenden distalen Endes des Nephridiums. 130×.

Tafel 14.

Aricia foetida, Borsten.

Fig. 1—10. Erwachsene Tiere.

Fig. 1. Pfriemborsten der Notopodien des Thorax:

a) Ganze Borsten verschiedener Größe vom Anfange des Thorax. 65×.

b) Ebensolche aus der Mitte des Thorax. 65×.

c) Ebensolche vom Ende des Thorax. 65×.

d) Distale Enden ebensolcher vom Anfange des Thorax, α von oben, β von unten. 340×.

e) Distales Ende ebensolcher vom Anfange des Thorax. 750×.

f) Stück aus dem breitesten Abschnitte des strukturierten Teils ebensolcher vom Anfange des Thorax: α von oben, β von unten, γ im $^1/_2$ Profil von unten. 750×.

Fig. 2. Pfriemborsten der Notopodien des Abdomens:

a) Ganze Borsten verschiedener Größe vom Anfange des Abdomens. 65×.

b) Ebensolche von der Mitte des Abdomens. 65×.

c) Stück aus dem breitesten Abschnitte des strukturierten Teils ebensolcher Borsten: α von oben, β im Profil. 750×.

Fig. 3. Pfriemborsten der Neuropodien des Thorax:

a) Ganze Borste vom Anfange des Thorax. 65×.

b) Ebensolche vom Ende des Thorax. 65×.

c) Distale Enden ebensolcher vom Anfange des Thorax: α von oben, β von unten. 340×.

d) Distales Ende ebensolcher von unten. 750×.

e) Stücke aus dem breitesten Abschnitte des strukturierten Teiles ebensolcher: α von oben, β von unten. 750×.

Fig. 4. Pfriemborsten der Neuropodien des Abdomens:

a) Ganze Borste vom Anfange des Abdomens. 65×.

b) Ebensolche von der Mitte des Abdomens. 65×.

Fig. 5. Gabelborsten:

a) Gabelborste vom Anfang des Abdomens. 65×.

b) Distale Enden ebensolcher: α Flächenansicht von oben; β halb von unten, halb im Profil, im optischen Schnitt; γ im Profil, der Sporn ist sichtbar. 750×.

Fig. 6. Genuine Haken:

a) Ganze Haken: α vom 1.—6., β vom 7.—13., γ vom 14.—19., δ vom 20.—25. Segment. 65×.

b) Distale Stücke solcher: α vom 1.—6. Segment im Profil; β von ebenda $^1/_2$ im Profil, $^1/_2$ von unten; γ vom 7.—13. Segment im Profil; δ vom 14.—19. Segment im Profil; ε vom 20.—25. Segment, $^1/_2$ im Profil, $^1/_2$ von oben. 750×.

Fig. 7. Pseudohaken (Pseuduncini):

a) Pseudohaken von der Mitte des Thorax. 65×.

b) Ebensolcher vom Ende des Thorax. 65×.

c) Distales Stück eines solchen von oben. 750×.

Fig. 8. Aciculae (Stützborsten) der Notopodien:

a) Acicula vom Anfange des Thorax. 65×.

b) Ebensolche von der Mitte des Thorax. 65×.

c) Ebensolche vom Anfange des Abdomens. 65×.

d) Distale Stücke ebensolcher vom Thorax: α von oben, β von unten. 340×.

e) Distales Stück ebensolcher vom Thorax von oben. 750×.

f) Distales Stück ebensolcher vom Abdomen von oben. 750×.

Fig. 9. Aciculae der Neuropodien:

a) Aciculae vom Anfange des Abdomens. 65×.

b) Distales Stück ebensolcher im $^1/_2$ Profil von oben. 750×.

Fig. 10. Wehrborsten:

a) Wehrborste von der Rinnenseite in Oberflächenansicht. 65×.

b) Ebensolche im optischen Flächenschnitt. 65×.

c) Distales Stück einer solchen von der Rinnenseite in Oberflächenansicht. 200×.

d) Ebensolches im optischen Flächenschnitt. 200×.

e) 3 Querschnitte durch die von der Rinne durchzogene Spitze: *α* durch den vorderen, *β* durch den mittleren, *γ* durch den hinteren Teil der Rinne. 340×.

Fig. 11. Borsten verschiedenaltriger Larven:

a) Distales Ende einer Pfriemborste einer 9 Tage alten Larve im Profil. 750×.

b) Stück aus dem distalen Ende einer 29 Tage alten Larve von oben; es sind bereits 5 Zähnchenreihen vorhanden. 750×.

c) Stück aus dem distalen Ende notopodialer Pfriemborsten 66 Tage alter Larven: *α* von oben, *β* im Profil. 750×.

d) Distales Ende eines Hakens einer Larve vom 45.—54. Tage im Profil. 750×.

Tafel 15.

Aricia, verschiedene Arten: Segmente, Podien usw.

Fig. 1—9. *Aricia imitans*:

Fig. 1. Kopflappen und erste 2 Segmente vom Rücken. Ein Teil des wulstigen Rüssels ist ausgestülpt. 27×.

Fig. 2. Linke Seite des 4. Thoraxsegments. 20×.

Fig. 3. Linke Seite des 14. Thoraxsegments (am Neuropod einige Papillen abgefallen). 20×.

Fig. 4. Rechte Seite eines Segments vom Abdomenanfange. 20×.

Fig. 5. Rechte Seite eines Segments vom Abdomenende. 20×.

Fig. 6. Stück vom 20. Thoraxsegment vom Rücken. Man sieht die durchscheinende Wehrdrüse, ihre Mündung, sowie die Spitze des Wehrstachels. 50×.

Fig. 7. Abdominales Podium nebst ♀ Genitalporus vom Abdomenanfange vom Rücken. 40×.

Fig. 8. Ebensolches von der Abdomenmitte $^1/_2$ vom Bauche, $^1/_2$ Profil. 40×.

Fig. 9. Ankerförmige Hautplatte mit den segmentalen Wimperhügeln vom 15. Segment. 130×.

Fig. 10—17. *Aricia ramosa*:

Fig. 10. Linke Seite eines Segments vom Thoraxanfange von der Vorderseite (Borstenseite). 20×.

Fig. 11. Linke Seite eines Segments von der Thoraxmitte von der Hinterseite (Papillenseite); die Kieme ist vierzipflig. 20×.

Fig. 12. Linke Seite eines Segments etwas weiter hinten von der Thoraxmitte von der Borstenseite. Man beachte die Wehrdrüsenmündung und die subpodialen Papillen. 20×.

Fig. 13. Linke Hälfte des 20. Segments (Thoraxende) von der Papillenseite. Man beachte Wehrstachel und subpodiale Papillen. 20×.

Fig. 14. Teil der rechten Hälfte des 22. Segments (= letzten Thoraxsegments), das in Umwandlung begriffen ist. Der Dorsalcirrus ist mehrfach verzweigt. 20×.

Fig. 15. Rechtes Podium des 1. Abdomensegments (Regionenwechsel plötzlich). 20×.

Fig. 16. Linkes Podium eines Segments weiterhin vom Abdomenanfange. 20×.

Fig. 17. Linkes Podium eines Segments der Abdomenmitte. 20×.

Fig. 18—20. *Aricia cuvieri*:

Fig. 18. Linkes Podium vom Abdomenanfange (Varietas *typica*). 20×.
Fig. 19. Linkes Podium von der Abdomenmitte. (Varietas typica). 20×.
Fig. 20. Rechtes Podium und Kieme des linken vom Abdomenanfange (Varietas *perpapillata*). 20×.

Tafel 16.

Aricia imitans und *Aricia ramosa*, Borsten.

Fig. 1—16. *Aricia imitans*:

Fig. 1. Pfriemborsten der Notopodien des Thorax: *a*) vom 4., *b*) vom 12. Segment. 65×.
Fig. 2. Ebensolche von einem Notopod des Abdomens. 65×.
Fig. 3. Ebensolche der Neuropodien des Thorax: *a*) vom 4., *b*) vom 12. Segment. 65×.
Fig. 4. Ebensolche von einem Neuropod des Abdomens. 65×.
Fig. 5. Gabelborste vom Anfange des Abdomens. 65×.
Fig. 6. Distales Ende einer solchen in $^1/_2$ Profil. 750×.
Fig. 7. Genuine Haken: *a*) vom 4., *b*) vom 6., *c*) vom 12. thoracalen Neuropod. 65×.
Fig. 8. Distale Stücke solcher: *a*) vom 4. thoracalen Neuropod im Profil, *b*) vom 12. ebenso, *c*) vom 21. ebenso, *d*) vom 21. vom Rücken. 750×.
Fig. 9. Pseudohaken vom 16. thoracalen Neuropod. 65×.
Fig. 10. Distales Stück eines solchen. 750×.
Fig. 11. Aciculae vom Thorax: *a*) vom 4., *b*) vom 12. Notopod. 65×.
Fig. 12. Distales Stück einer solchen vom 4. Notopod. 750×.
Fig. 13. Aciculae von einem Notopodium des Abdomenanfanges. 65×.
Fig. 14. Distales Stück einer solchen. 750×.
Fig. 15. Aciculae von einem Neuropod des Abdomenanfanges. 65×.
Fig. 16. Distales Stück einer solchen. 750×.

Fig. 17—36. *Aricia ramosa*:

Fig. 17. Pfriemborsten der Notopodien des Thorax: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte, *c*) vom Ende des Thorax. 65×.
Fig. 18. Distale Stücke solcher von der Thoraxmitte: *a*) von oben, *b*) von unten, *c*) im $^1/_2$ Profil. 750×.
Fig. 19. Pfriemborsten der Notopodien des Abdomens: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte, *c*) vom Ende des Abdomens. 65×.
Fig. 20. Distale Stücke solcher: *a*) von oben, *b*) von unten, *c*) im Profil. 750×.
Fig. 21. Pfriemborsten der Neuropodien des Thorax: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte, *c*) vom Ende des Thorax. 65×.
Fig. 22. Distale Stücke solcher vom Anfange des Thorax: *a*) von oben, *b*) von unten. 750×.
Fig. 23. Pfriemborsten der Neuropodien des Abdomens: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte des Abdomens. 65×.
Fig. 24. Distales Stück einer solchen vom Adomenanfange. 750×.
Fig. 25. Gabelborsten: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte des Abdomens. 65×.
Fig. 26. Distale Enden solcher: *a*) fast von der Fläche, *b*) im Profil. 750×.
Fig. 27. Genuine Haken: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte, *c*) vom Ende des Thorax. 65×.
Fig. 28. Distale Enden solcher: *a*) vom Thoraxanfange im Profil, *b*) von der Thoraxmitte im Profil, *c*) vom Thoraxende im $^1/_2$ Profil. 750×.
Fig. 29. Pseudohaken: *a*) von der Fläche, *b*) im Profil. 65×.

Fig. 30. Distale Enden solcher: *a*) von der Unterseite, *b*) im Profil. 750×.
Fig. 31. Aciculae vom Thorax: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte, *c*) vom Ende des Thorax. 65×.
Fig. 32. Distales Stück einer solchen. 750×.
Fig. 33. Aciculae der Notopodien des Abdomens: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte des Abdomens. 65×.
Fig. 34. Distales Stück einer solchen. 750×.
Fig. 35. Aciculae der Neuropodien des Abdomens: *a*) vom Anfange, b) von der Mitte des Abdomens. 65×.
Fig. 36. Distales Stück einer solchen. 750×.

Tafel 17.

Aricia cuvieri Varietas *typica*: Borsten.

Fig. 1. Pfriemborsten der Notopodien des Thorax: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte des Thorax. 65×.
Fig. 2. Distale Stücke solcher: *a*) von oben, *b*) von unten. 750×.
Fig. 3. Pfriemborsten der Notopodien des Abdomens: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte des Abdomens. 65.×
Fig. 4. Distale Stücke solcher: *a*) von oben, *b*) im Profil. 750×.
Fig. 5. Pfriemborsten der Neuropodien des Thorax. 65×.
Fig. 6. Distales Stück einer solchen von oben. 750×.
Fig. 7. Pfriemborsten der Neuropodien des Abdomens: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte des Abdomens. 65×.
Fig. 8. Distales Stück einer solchen im Profil. 750×.
Fig. 9. Gabelborsten: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte des Abdomens. 65×.
Fig. 10. Distale Enden solcher: *a*) von der Fläche, *b*) im Profil. 750×.
Fig. 11. Genuine Haken vom 3. Neuropod. 65×.
Fig. 12. Distale Enden solcher: *a*) von oben, *b*) im Profil. 750×.
Fig. 13. Genuine Haken vom 15. Neuropod: *a*) dünne, helle, *b*) dunkle, dickere. 65×.
Fig. 14. Distale Enden solcher: *a*) von den dünnen, helleren; *b*) von den dunklen, dickeren. 750×.
Fig. 15. Vorderenden von Aciculae des Thorax: *a*) vom 3., *b*) vom 14. Notopod. 65×.
Fig. 16. Distales Stück einer solchen, von oben. 750×.
Fig. 17. Vorderenden notopodialer Aciculae des Abdomens: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte des Abdomens. 65×.
Fig. 18. Distales Stück einer solchen. 750.×
Fig. 19. Neuropodiale Aciculae des Abdomens: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte des Abdomens. 65×.
Fig. 20. Distales Ende einer solchen. 750×.

Tafel 18.

Aricia cuvieri Varietas *perpapillata*, *Aricia longithorax* *Scoloplos armiger*: Borsten.

Fig. 1—14. *Aricia cuvieri* Varietas *perpapillata*:

Fig. 1. Pfriemborste eines Notopods von der Mitte des Thorax. 65×.
Fig. 2. Ebensolche eines Notopods vom Anfange des Abdomens. 65×.
Fig. 3. Ebensolche von Neuropodien des Thorax: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte. 60×.

Fig. 4. Ebensolche eines Neuropods vom Anfange des Abdomens. 65×.
Fig. 5. Gabelborste vom Anfange des Abdomens. 65×.
Fig. 6. Distales Ende einer solchen von der oberen Seite. 750×.
Fig. 7. Genuiner Haken vom 3. Neuropod. 65×.
Fig. 8. Distale Enden solcher: *a*) von oben, *b*) von unten, *c*) im Profil. 750×.
Fig. 9. Genuine Haken vom 15. Neuropod: *a*) dünne, helle, ziemlich stark gekerbte, *b*) dicke, braune, sehr schwach gekerbte. 65×.
Fig. 10. Distale Enden solcher: *a*) von den dünnen, *b*) von den dicken. 750×.
Fig. 11. Vorderende einer notopodialen Acicula des Thorax. 65×.
Fig. 12. Ganze notopodiale Acicula vom Anfange des Abdomens. 65×.
Fig. 13. Distales Stück einer solchen. 750×.
Fig. 14. Vorderende einer neuropodialen Acicula vom Anfange des Abdomens. 65×.

Fig. 15—26. *Aricia longithorax*:

Fig. 15. Pfriemborste eines Notopods von der Mitte des Thorax. 65×.
Fig. 16. Ebensolche eines Notopods vom Anfange des Abdomens. 65×.
Fig. 17. Ebensolche eines Neuropods vom Anfange des Thorax. 65×.
Fig. 18. Ebensolche eines Neuropods vom Anfange des Abdomens. 65×.
Fig. 19. Gabelborste von der Mitte des Abdomens. 65×.
Fig. 20. Distale Enden solcher: *a*) Flächenansicht, *b*) im Profil. 750×.
Fig. 21. Genuine Haken: *a*) vom 5.—9., *b*) vom 15.—20., *c*) vom 26.—29. Segment. 65×.
Fig. 22. Distale Enden solcher: *a*) vom 5.—9., *b*) vom 15.—20. Segment. 750×.
Fig. 23. Notopodiale Acicula von der Mitte des Thorax. 65×.
Fig. 24. Vorderende einer solchen vom Anfange des Abdomens. 65×.
Fig. 25. Neuropodiale Acicula von der Mitte des Abdomens. 65×.
Fig. 26. Distale Stücke solcher: *a*) von oben, *b*) von unten. 750×.

Fig. 27—46. *Scoloplos armiger.*

Fig. 27. Pfriembors ten von Notopodien des Thorax. 80×.
Fig. 28. Distaler Teil einer solchen von oben. 340×.
Fig. 29. Stücke aus dem strukturierten Teil solcher: *a*) von oben, *b*) von oben im optischen Schnitt, *c*) Profil im optischen Schnitt. 750×.
Fig. 30. Pfriembors ten von Notopodien des Abdomens: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte, *c*) vom Ende des Abdomens. 80×.
Fig. 31. Stücke solcher aus dem strukturierten Teil: *a*) von oben, *b*) im Profil. 750×.
Fig. 32. Pfriemborste eines Neuropods vom Thorax. 80×.
Fig. 33. Stück aus dem strukturierten Teil einer solchen von oben. 750×.
Fig. 34. Distaler Teil einer pfriemhakenähnlichen Pfriemborste aus einem thoracalen Neuropod im Profil; die äußerste Spitze ist nicht abgebildet. 750×.
Fig. 35. Pfriembors ten von Neuropodien des Abdomens: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte, *c*) vom Ende des Abdomens. 80×.
Fig. 36. Stücke aus dem strukturierten Teil solcher: *a*) von oben, *b*) im Profil. 750×.
Fig. 37. Distale Enden gut ausgebildeter Gabelborsten: *a*) Schaft von oben, Gabel im Profil, *b*) Schaft im Profil, Gabel im $^1/_2$ Profil. 750×.
Fig. 38. Distales Ende einer unvollkommen ausgebildeten Gabelborste im Profil. 750×.
Fig. 39. Genuine Haken. 80×.
Fig. 40. Distale Enden solcher: *a*) $^1/_2$ von oben, $^1/_2$ Profil, *b*) im Profil, *c*) mit Haube, im Profil. 750×.

Fig. 41. Notopodiale Acicula vom Thorax. 80×.
Fig. 42. Distales Ende einer solchen. 750×.
Fig. 43. Notopodiale Acicula vom Abdomen: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte, *c*) vom Ende des Abdomens. 80×.
Fig. 44. Distale Enden solcher mit und ohne Spuren von Struktur. 750×.
Fig. 45. Neuropodiale Acicula vom Abdomen: *a*) vom Anfange, *b*) von der Mitte, *c*) vom Ende des Abdomens. 80×.
Fig. 46. Distale Enden solcher. 750×.

Tafel 19.

Scoloplos armiger und *Scolaricia typica*: Topographie.

Fig. 1—7. *Scoloplos armiger*:

Fig. 1. Kopflappen und erste 7 Segmente vom Rücken. 20×.
Fig. 1a. Derselbe vom Bauche. 20×.
Fig. 2. Letzte 5 Thorax- und erste 4 Abdomensegmente vom Rücken. Man beachte, wie die zuerst weit voneinander abstehenden Kiemen mit zunehmender Größe der dorsalen Medianlinie näher rücken. 20×.
Fig. 3. 5 Segmente von der Abdomenmitte. Die segmentalen Wimperhügel liegen in einer rundlichen Hautplatte in der dorsalen Medianlinie. 20×.
Fig. 4. Kopflappen und erste 7 Segmente im Profil. Der lappenförmige Rüssel ist teilweise ausgestülpt. 20×.
Fig. 5. Letzte 3 Thorax- und erste 5 Abdomensegmente im Profil. Man beachte die podialen und subpodialen Papillen. 20×.
Fig. 6. 6 Segmente von der Abdomenmitte. Die Parapodien sind höher dorsad gerückt und stärker vom Leibe abgeschnürt. An der Hinterseite der Bauchwülste die ♀ Genitalporen.
Fig. 7. Schwanzregion, Anus und Uriten im Profil. 20×.

Fig. 8—16. *Scolaricia typica*:

Fig. 8. Kopflappen und erste 5 Thoraxsegmente eines 15 cm langen Tieres vom Rücken. 14×.
Fig. 8a. Derselbe Kopflappen vom Bauche. 14×.
Fig. 9. 4 Segmente vom Abdomenanfange desselben Tieres vom Rücken. Durch die bedeutende Größe der Kiemen und Dorsalcirren und die große Länge der Borsten, erhält diese Region ein sehr charakteristisches Ansehen. In der dorsalen Medianlinie liegen auf schildförmigen Hautplatten die segmentalen Wimperhügel. 14×.
Fig. 10. 4 Segmente von der Abdomenmitte desselben Tieres vom Rücken. Die vorgenannten Anhänge weisen viel geringere Dimensionen auf. Die Kiemen laufen mediad in Zipfel aus, die die Anfänge der dorsalen Flimmerwülste darstellen. 14×.
Fig. 11. Kopflappen und erste 6 Thoraxsegmente desselben Tieres im Profil. Die Fußblätter der neuralen Parapodien bilden lange Ovale und springen wenig vor. 14×.
Fig. 12. 3 Segmente von der Thoraxmitte desselben Tieres im Profil. Die Fußblätter lassen den für diese Gattung charakteristischen hinteren Einschnitt deutlich erkennen. 14×.

Fig. 13. Letzte 2 Segmente des Thorax und erste 3 Segmente des Abdomens desselben Tieres im Profil. Aus dem dorsalen Abschnitte der hintersten thoracalen Fußblätter hat sich eine podiale Papille gebildet. Die Bauchwülste der abdominalen Neuropodien sind von der für das Genus charakteristischen Blattform. 14×.

Fig. 14. 4 Segmente von der Abdomenmitte desselben Tieres. An der Hinterseite der Bauchwülste sind die ♀ Genitalporen zu sehen. 14×.

Fig. 15. 4 Segmente vom Abdomenende desselben Tieres. Die Podien haben sich vom Leibe stärker abgeschnürt. 14×.

Fig. 16. Schwanzregion mit Anus und Uriten eines 7 cm langen Tieres.

Tafel 20.

Scoloplos armiger.

Fig. 1—8. Segmente verschiedener Körperstrecken:

Fig. 1. Linke Hälfte des 4. Segments eines ♂ Tieres. 40×.

Fig. 2. Rechte Hälfte des 14. Segments desselben. 40×.

Fig. 3. Linke Hälfte eines der 15.—30. Segmente desselben. 40×.

Fig. 4. Rechte Hälfte eines der 40.—50. Segmente desselben. 40×.

Fig. 5. Rechte Hälfte eines der 60.—70. Segmente desselben. 40×.

Fig. 6. Linke Hälfte eines der 80.—90. Segmente desselben. 40×.

Fig. 7. Rechte Hälfte eines der 90.—100. Segmente desselben. 40×.

Fig. 8. Teil eines Segments (60.—70.) eines ♀ Tieres mit Genitalporen. 40×.

Fig. 9—14. Übergangssegmente vom Thorax in das Abdomen:

Fig. 9. 14.—17. Segment eines jungen, 10 mm langen, $^1/_2$ mm breiten, 66 Segmente zählenden Tieres im Profil. Der Übergang vom Thorax in Abdomen vollzieht sich fast plötzlich zwischen dem 14. und 16. Segment. 50×.

Fig. 10. 18.—21. Segment eines jungen 18 mm langen, $^3/_4$ mm breiten, 80 Segmente zählenden Tieres im Profil. Der Übergang vollzieht sich plötzlich zwischen dem 18. und 19. Segment. 40×.

Fig. 11. 13.—20. Segment eines erwachsenen, 1 mm breiten ♀ im Profil. Der Übergang vollzieht sich sehr allmählich zwischen dem 15. und 19. Segment. 40×.

Fig. 12. 14.—18. Segment eines erwachsenen $1^1/_2$ mm hreiten ♂ im Profil. Der Übergang vollzieht sich plötzlich zwischen dem 16. und 17. Segment. 40×.

Fig. 13. 17.—21. Segment eines erwachsenen, $1^1/_4$ mm breiten ♂ im Profil. Der Übergang vollzieht sich fast plötzlich zwischen dem 19. und 21. Segment. 40×.

Fig. 14. 16.—19. Segment eines erwachsenen $1^1/_2$ mm breiten ♀ im Profil. Der Übergang vollzieht sich plötzlich zwischen dem 17. und 18. Segment. 40×.

Fig. 15—28. Verschiedene Organsysteme:

Fig. 15. 18. und 19. Segment eines erwachsenen Tieres im Profil. Im 19. Segment, dem 1. des Abdomens, sind außer einer ausgebildeten dorsalen und ventralen subpodialen Papille deren 4 nicht zur Ausbildung gelangte vorhanden. 40×.

Fig. 16. Ventraler Teil des 15. Segments eines erwachsenen Tieres im Profil. Das im Thorax retrahierbare Seitenorgan ragt teilweise aus der Höhle hervor. Letztere setzt sich auf die Basis des Dorsalcirrus fort. 130×.

Fig. 17. 25. Segment eines geschlechtsreifen ♂ im Profil. An der Hinterseite des Bauchwulstes mündet der als Genitalporus fungierende Nephridioporus. 40×.

Fig. 18. Ein Segment aus der Mitte des Abdomens eines reifen ♀. An der Hinterseite des Bauchwulstes mündet der als Genitalporus fungierende Nephridioporus. Dorsal an der vorderen Segmentgrenze liegen in einer ovalen Hautplatte die segmentalen Wimperhügel. 40×.

Fig. 19. 22. und 23. Segment eines erwachsenen Tieres vom Rücken. An der vorderen Segmentgrenze liegen in ovalen Hautplatten die segmentalen Wimperhügel. 40×.

Fig. 20. Rechte Hälfte eines Querschnitts durch das 19. Segment (Thoraxende). Der Schnitt traf das Podium und das zwischen Notopod und Neuropod gelegene, retrahierbare Seitenorgan nebst seinem Retraktor. 80×.

Fig. 21. Längsschnitt durch den Sinneshügel des Seitenorgans vom 15. Thoraxsegment. Die Sinneszellen stehen durch Ausläufer mit multipolaren Ganglienzellen in Verbindung. 600×.

Fig. 22. Segmentale Wimperhügel des 21. Segments vom Rücken gesehen. Die Cilien der Hügel sind nicht erhalten. 340×.

Fig. 23. Linke Hälften von Querschnitten durch eine Kieme: *a*) Durch den proximalen Teil: außerhalb dem Wimperstreifen sind transversal verlaufende Muskelfasern getroffen. *b*) Durch den distalen Teil: Durch peritoneale Blätter sind vom mittleren Raume die zwei Blutlacunen abgetrennt. 200×.

Fig. 24. Längsschnitt durch eine podiale Papille. Die zu Tangorezeptoren anschwellenden Nerven sind distal nur von der Cuticula bedeckt. 200×.

Fig. 25. Längsschnitt durch die 3. noch cirrusähnliche Kieme mit ähnlichen Tangorezeptoren. 200.×

Fig. 26. Längsschnitt durch die Spitze eines Dorsalcirrus mit ähnlichen Tangorezeptoren. 200×.

Fig. 27. Frontaler Längsschnitt durch den Rüssel. 65×.

Fig. 28. Querschnitt durch den Rüssel. 65×.

Tafel 21.

Scolaricia typica.

Fig. 1—11. Segmentstücke und Podien.

Fig. 1. Linke Seite eines vorderen Thoraxsegments. 30×.

Fig. 2. Linke Seite eines weiter hinten gelegenen Thoraxsegments. 30×.

Fig. 3. Linke Seite eines Segments aus der Thoraxmitte. 30×.

Fig. 4. Stück aus der rechten Seite des letzten Thoraxsegments (19. Segments). 30×.

Fig. 5. Stück aus der rechten Seite des 1. Abdomensegments (20. Segments). 30×.

Fig. 6. Stück aus der linken Seite des 2. Abdomensegments (21. Segments). 30×.

Fig. 7. Stück aus der linken Seite des 6. Abdomensegments (25. Segments). 30×.

Fig. 8. Stück aus der rechten Seite des 17. Abdomensegments (36. Segments). 30×.

Fig. 9. Stück aus der rechten Seite des 32. Abdomensegments (51. Segments). 30×.

Fig. 10. Stück aus der linken Seite des 85. Abdomensegments (104. Segments). 30×.

Fig. 11. Stück aus der rechten Seite des 134. Abdomensegments (153. Segments). 30×.

Fig. 12—19. Verschiedene Organsysteme.

Fig. 12. Linke Seite des 5. Thoraxsegments im Profil. Zwischen Notopod und Neuropod liegt das Seitenorgan. 40×.

Fig. 13. Stück der linken Seite des 17. Thoraxsegments vom Rücken. Zwischen Notopod und Neuropod liegt das Seitenorgan. 50×.

Fig. 14. Notopod und Seitenorgan mit steifen Sinneshaaren vom Abdomenanfange eines lebenden Tieres. 50×.

Fig. 15. Rechtes Podium des 52. Segments (Abdomenmitte) im Halbprofil. 40×.

Fig. 16. Linke Seite des 23. und 24. Segments vom Rücken. Zwischen den Kiemen die in einer schildförmigen Hautplatte gelegenen segmentalen Wimperhügel; zwischen den Noto- und Neuropodien die Seitenorgane. 25×.

Fig. 17. Eine Hautplatte mit den segmentalen Wimperhügeln stärker vergrößert. 130×.

Fig. 18. Linke Seite des 33. und 34. Segments vom Rücken. Die Kiemen laufen mediad in Zipfel aus, die sich vereinigen, so daß ein an die dorsalen Flimmerwülste von *Nainereis* und *Theostoma* erinnerndes Gebilde entsteht. 25×.

Fig. 19. Teil zweier Segmente eines reifen ♀ von der Abdomenmitte der rechten Seite im Profil. Zwischen den Noto- und Neuropodien die Seitenorgane. Auf der Hinterseite der blattförmigen Bauchwülste münden die zu den mächtigen Genitalporen angeschwollenen Nephridioporen. 40×.

Tafel 22.

Scolaricia typica: Borsten.

Fig. 1. Pfriemborsten der Notopodien des Thorax:
a) vom 1.—3., *b*) vom 8.—13., *c*) vom 16.—17., *d*) vom 18. Notopod. 80×.
e) Distales Ende einer seolchen vom 8.—13. Notopod in $^1/_2$ Profil. 340×.
f) Stück aus dem breitesten Abschnitte des strukturierten Teils einer solchen vom 8.—13. Notopod von oben. 750×.

Fig. 2. Pfriemborsten der Notopodien des Abdomens:
a) vom 19.—22., *b*) vom 25.—.30, *c*) vom 60.—65., *d*) vom 90.—95., *e*) vom 150.—160. Notopod. 80×.
f) Stück aus dem breitesten Abschnitte des strukturierten Teils einer solchen vom 25.—30. Notopod von oben. 750×.
g) Dasselbe Borstenstück im optischen Frontalschnitt. 750×.
h) Stück von der Spitze des strukturierten Teils einer großen Borste vom 25.—30 Notopod im Profil und optischen Schnitt. 750×.

Fig. 3. Pfriemborsten der Neuropodien des Thorax:
a) vom 1.—3., *b*) vom 8.—13., *c*) vom 16.—18. Neuropod aus dem dorsalen und mittleren Bündel, *d*) aciculaähnliche vom 16.—18. Neuropod aus den mit Haken alternierenden Reihen. 80×.
e) Stück aus dem strukturierten Teil einer solchen Borste vom 8.—13. Neuropod. 750×.

Fig. 4. Pfriemborsten der Neuropodien des Abdomens:
a) vom 19.—22., *b*) vom 25.—30., *c*) vom 60.—65., *d*) vom 90.—95., *e*) vom 150.—160. Neuropod. 80×.
f) Stück aus dem breitesten Abschnitte des strukturierten Teils einer solchen Borste vom 25.—30. Neuropod. 750×.

Fig. 5. Geißelpfriemen der Neuropodien des Abdomens:
a) vom 19.—22., *b*) vom 25.—30., *c*) 60.—65., *d*) vom 90.—95., *e*) vom 150. bis 160. Neuropod. 80×.
f) Distales Ende einer solchen Borste vom 25.—30. Neuropod. 750×.

Fig. 6. Gabelborsten:
a) vom 25.—30., *b*) vom 60.—65., *c*) vom 90.—95., *d*) vom 150.—160. Notopod. 80×.

e) Distale Enden solcher vom 25.—30. Notopod im $^1/_2$ Profil. *f*) ebensolches mit leierförmiger Gabel. 750×.

Fig. 7. Genuine Haken:
a) vom 1.—3., *b*) vom 8.—13., *c*) vom 16.—18. Neuropod. 80×.
d) Distales Ende eines solchen vom 8.—13. Neuropod von oben. 750×.
e) Distales Ende eines solchen vom 8.—13. Neuropod von unten. 750.×
f) Distales Ende eines solchen vom 8.—13. Neuropod im Profil. 750×.

Fig. 8. Aciculae der Notopodien:
a) Thoracale Acicula vom 1.—3., *b*) vom 8.—13., *c*) vom 16.—17., *d*) vom 18. Notopod. 80×.
e) Abdominale Acicula vom 19.—22., *f*) vom 25.—30., *g*) vom 60.—65., *h*) vom 90.—95., *i*) vom 150.—160. Notopod. 80×.
k) Distales Ende einer thoracalen Acicula vom 8.—13. Notopod von oben. 340×.
l) Proximales Stück des strukturierten Teils einer thoracalen Acicula vom 8.—13. Notopod von oben. 750×.
m) Mittleres Stück des strukturierten Teils einer abdominalen Acicula vom 25.—30. Notopod von oben. 750×.

Fig. 9. Aciculae der Neuropodien:
a) vom 19.—22., *b*) vom 60.—65., *c*) vom 90.—95., *d*) vom 150.—160. Neuropod. 80×.
e) Distale Enden solcher vom 25.—30. Neuropod. 750×.

Tafel 23.

Nainereis und *Theostoma*: Topographie.

Fig. 1—10. *Nainreies laevigata.*

Fig. 1. Kopflappen und erste 6 Segmente eines 20 cm langen, 260 Segmente zählenden Tieres von Nisida im Profil. 14×.

Fig. 2. 4 Segmente aus der Mitte des Thorax desselben Tieres im Profil. 14×.

Fig. 3. 6 Segmente aus der Region des Überganges von Thorax in Abdomen desselben Tieres im Profil.

Fig. 4. 4 Segmente von der Mitte des Abdomens desselben Tieres im Profil. 14×.

Fig. 5. 4 Segmente vom Ende des Abdomens desselben Tieres im Profil. 14×.

Fig. 6. 20.—23. Thoraxsegment desselben Tieres vom Rücken. Man sieht an der Vordergrenze der Segmente die segmentalen Wimperhügel und in deren Mitte die dorsalen Flimmerwülste. 14×.

Fig. 7. 4 Segmente vom Abdomenende desselben Tieres vom Rücken. 14×.

Fig. 8. Anus und Uriten desselben Tieres vom Rücken. 14×.

Fig. 9. Kopflappen und erste 5 Segmente eines ähnlich großen Tieres von Nisida vom Bauche. Der Mund ist weit geöffnet, so als ob der Rüssel in Ausstülpung begriffen gewesen wäre. 14×.

Fig. 10. Kopflappen und erste 5 Segmente eines mittelgroßen Tieres von Santa Lucia vom Rücken. Der vielfach verzweigte und vom Tiere beim Absterben in Seewasser-Alkohol nur teilweise vorgestülpte Rüssel wurde mit der Pinzette vollends hervorgezogen. 14×.

Fig. 11—20. *Theostoma örstedi.*

Fig. 11. Kopflappen und erste 5 Segmente eines 12 mm langen, 65 Segmente zählenden Tieres vom Rücken. 55×.

Fig. 12. 9.—12. Thoraxsegment desselben Tieres $^1/_2$ vom Rücken, $^1/_2$ Profil. Links sind die Statocysten sichtbar. 55×.

Fig. 13. 21.—24. Abdomensegment desselben Tieres im Profil. 55×.

Fig. 14. 33.—36. Abdomensegment desselben Tieres im Profil. 55×.

Fig. 15. 50.—53. Abdomensegment desselben Tieres im Profil. 55×.

Fig. 16. Kopflappen und erste 5 Segmente eines ähnlich großen Tieres vom Bauche, zur Demonstration des Mundes und seiner Lippen. 55×.

Fig. 17. Kopflappen und erste 6 Segmente eines 8 mm langen, 48 Segmente zählenden Tieres im Profil. Man sieht das Gehirn, den primären Rüssel und den Oesophagus. 55×.

Fig. 18. 9.—12. Segment eines 12 mm langen, 60 Segmente zählenden Tieres vom Rücken zur Demonstration der Statocysten. (Das Tier wurde durch das Deckglas etwas flach gedrückt.) 55×.

Fig. 19. 21.—24. Abdomensegment desselben Tieres zur Demonstration der segmentalen Wimperhügel und dorsalen Flimmerwülste. 55×.

Fig. 20. After mit Uriten eines 11 mm langen, 58 Segmente zählenden Tieres. 55×.

Tafel 24.

Nainereis laevigata: Borsten, Segmente und Podien.

Fig. 1—9. Borsten:

Fig. 1. Pfriemborsten der Notopodien des Thorax:
a) vom 1.—3., *b*) vom 6.—11., *c*) vom 16.—23. Notopod. 80×.
d) Distales Ende einer solchen vom 6.—11. Notopod. 340×.
e) Stück aus dem breitesten Abschnitt des strukturierten Teils einer solchen vom 6.—11. Notopod von oben. 750×.
f) Ebensolches Stück im $^1/_2$ Profil. 750×.

Fig. 2. Pfriemborsten der Notopodien des Abdomens:
a) vom 45.—50., *b*) vom 85.—90. Notopod. 80×.
c) Stück des strukturierten Teils einer solchen vom 85.—90. Notopod im Profil. 750×.
d) Ebensolches Stück vom 150.—160. Notopod, an dem sich die strukturierte Lamelle teilweise vom Borstenkern abgelöst hat. 750×.

Fig. 3. Pfriemborsten der Neuropodien des Thorax:
a) vom 1.—3., *b*) vom 6.—11. Neuropod. 80×.
c) Distaler Teil einer solchen vom 6.—11. Neuropod von oben. 340×.
d) Stück aus dem breitesten strukturierten Teil einer solchen vom 6.—11. Segment von oben. 750×.
e) Ebensolches Stück im Profil. 750×.

Fig. 4. Pfriemborsten der Neuropodien des Abdomens:
a) vom 45.—50., *b*) vom 85.—90. Neuropod. 80×.

Fig. 5. Pfriemhaken der Neuropodien des Thorax:
a) Intakte Pfriemhaken vom 1.—3., *b*) ebensolche vom 6.—11., *c*) ebensolche vom 16.—23. Neuropod. 80×.

d) Pfriemhaken, deren strukturierte Spitzen abgebrochen und dadurch sehr hakenähnlich geworden sind, vom 16.—23. Neuropod. 80.×.

e) Distaler Teil einer intakten Pfriemhake vom 6.—11. Neuropod von oben. 340×.

f) Ebensolcher im Profil. 340×.

g) Stück der Basis des strukturierten Teils einer intakten Pfriemhake von oben. 750×.

h) Ebensolches im Profil. 750×.

i) Distale Teile von Pfriemhaken, deren strukturierte Spitzen zum größten Teil abgebrochen und die daher sehr hakenähnlich geworden sind. 750×.

Fig. 6. Gabelborsten:

a) vom 16.—23., *b*) vom 45.—50., *c*) vom 85.—90. Notopod. 80×.

d) Distale Enden solcher vom 16.—23. Notopod von oben, *e*) vom 85.—90. im $^1/_2$ Profil, *f*) vom 85.—90. im Profil; der Sporn ist sichtbar. 750×.

Fig. 7. Genuine Haken:

a) vom 1.—3., *b*) vom 6.—11. Neuropod. 80×.

c) Distales Ende eines solchen mit Haube im Profil. 750×.

Fig. 8. Aciculae der Notopodien:

a) Thoracale Aciculae vom 1.—3. Notopod, *b*) vom 5.—10., *c*) vom 15.—23. 80×.

d) Abdominale Aciculae vom 45.—50. Notopod, *e*) vom 85.—90. 80×.

f) Distales Ende einer thoracalen Acicula vom 3.—6. Notopod. 340×.

g) Teil der strukturierten Spitze derselben Borste. 750×.

Fig. 9. Aciculae der Neuropodien:

a) vom 25.—20., *b*) vom 45.—50., *c*) vom 85.—90. Neuropod. 80.×.

d) Acicula vom 25.—30. Neuropod mit pfriemhakenähnlichem Anhange. 80×.

e) Distales Ende derselben Acicula. 340×.

f) Distales Ende einer normalen Acicula vom 25.—30. Neuropod. 340×.

Fig. 10—17. Segmentteile und Podien:

Fig. 10. Linke Seite des 3. Segments (Thoraxanfang) eines 11 cm langen Tieres. 30×.

Fig. 11. Rechte Seite eines Segments von der Thoraxmitte desselben Tieres. 30×.

Fig. 12. Linke Seite eines Segments vom Thoraxende desselben Tieres. 30×.

Fig. 13. Linke Seite des 26. Segments desselben Tieres (Abdomenanfang). 30×.

Fig. 14. Rechte Seite des 40. Segments desselben Tieres (Abdomenanfang). 30×.

Fig. 15. Rechte Seite des 80. Segments desselben Tieres (Abdomenmitte). 30×.

Fig. 16. Rechte Seite des 150. Segments desselben Tieres (Abdomenmitte). 30×.

Fig. 17. Rechte Seite des 245. Segments desselben Tieres (Abdomenende). 30×.

Tafel 25.

Nainereis laevigata: Verschiedene Organsysteme.

Fig. 1. Rechte Seite des 5.—8. und 11.—15. Segments eines 4 cm langen, jungen Tieres von Donn'Anna vom Rücken, zur Demonstration der Lagerungsbeziehungen zwischen Statocysten und segmentalen Wimperhügeln. Erstere liegen an der Basis, oder auf der Höhe der Kiemen, letztere etwas davor und näher der dorsalen Medianlinie. Im 13. Segment sind beiderlei Organe zugleich vorhanden. 40×.

Fig. 2. Statocyst mit Mündungspapille und segmentaler Wimperhügel des 13. Segments eines 4 cm langen Tieres von Donn'Anna. 130×.

Fig. 3. Rechte Hälfte eines Querschnitts durch das 14. Thoraxsegment eines mittelgroßen Tieres von Santa Lucia. Dorsal vom Notopodium der Statocystenhügel mit Porus; an der Basis des Hügels inseriert sein Retractor. 40×.

Fig. 4. Linke Hälfte eines Querschnitts durch das 20. Segment (= 1. Abdomensegment) desselben Tieres. Auch hier ist der Statocyst mit Hügel und Porus getroffen. Außerdem der Oesophagus und die cephalen Darmdivertikel mit ihrem Blutsinus. 40×.

Fig. 5. Stück eines Querschnitts durch das 12. Thoraxsegment desselben Tieres, zur Demonstration des Statocysten und seines Porus. 230×.

Fig. 6. Stück eines Querschnitts durch das 14. Thoraxsegment desselben Tieres. Vom Statocysten ist nur das basale Säckchen mit der angrenzenden Hautkernreihe getroffen. In dessen Bereich mehrere große Ganglienzellen. 230×.

Fig. 7. Oberflächenansicht des linken Statocysten des 4. Segments eines 4 cm langen Tieres von Donn'Anna mit darüber und rechts davor gelegenem Hügel und Porus. 200×.

Fig. 8. Oberflächenansicht des rechten Statocysten des 7. Segments eines ähnlichen Tieres. An Stelle eines sind hier zwei Statocysten ausgebildet, deren basale Teile im optischen Schnitte abgebildet wurden. 200×.

Fig. 9. Aus einem Querschnitt durch einen Statocysten eines mittelgroßen Tieres von Santa Lucia. Nur der cuticulare Teil des Säckchens mit den Statolithen ist dargestellt. 340×.

Fig. 10. Pigmentbecher mit brechendem Körper des Sehorgans eines ähnlichen Tieres. 750×.

Fig. 11. Oberflächenansicht der rechten Seite des 35.—37.Segments eines 9 cm langen Tieres, zur Demonstration der von Pigmentstreifen umgebenen segmentalen Wimperhügel und dorsalen Flimmerwülste. 40×.

Fig. 12. Linker segmentaler Wimperhügel des 26. Segments eines 4 cm langen jungen Tieres im optischen Schnitt, zur Demonstration des in die Hügelhöhle retrahierten Haarfeldes und seines Retractors. 230×.

Fig. 13. Stück eines vertikalen Längsschnitts durch den Abdomenanfang eines mittelgroßen Tieres. Der Schnitt hat einen segmentalen Wimperhügel und davor und dahinter je einen dorsalen Flimmerwulst getroffen. Unter der Haut ein reiches Gefäßnetz. 130×.

Fig. 14. Längsschnitt durch den eingezogenen Rüssel eines mittelgroßen Tieres. 40×.

Fig. 15. Querschnitt durch den eingezogenen Rüssel eines ebensolchen. 40×.

Fig. 16. Stück eines vertikalen Längsschnittes durch eine Kieme nahe ihrer Basis. Die zwei Längsgefäßstämme (richtiger Lacunen) mit ihren peripheren Ästen und der centrale Strang der Stützsubstanz sind getroffen. 200×.

Fig. 17. Querschnitt durch eine Kieme nahe ihrer Basis. In der Stützsubstanz finden sich die Kerne im Bereiche der Gefäßlacunen reihenförmig angeordnet. Nur der tiefer herabreichende mediale Cilienstreif wurde getroffen. 200×.

Fig. 18. Querschnitt einer Kieme nahe ihrer Spitze. Es überwiegt der epitheliale Teil mit den beiden Cilienstreifen, so daß der die Gefäße und die Stützsubstanz enthaltende, centrale Cölomraum stark eingeengt ist. 200×.

Fig. 19. Stück eines frontalen Längsschnitts durch den Abdomenanfang eines mittelgroßen Tieres. Die auf der Hinterseite der Bauchwülste mündenden, als Genitalporen fungierenden Nephridioporen und die Nephridiumanfänge sind getroffen. 80×.

Fig. 20. Etwas mehr ventral geführter Schnitt derselben Serie, der den erweiterten epithelialen Teil des Nephridiums traf. 80×.

Fig. 21. Noch weiter ventral geführter Schnitt derselben Serie, der den mesodermalen Teil der Nephridien sowie ihre Trichter getroffen hat. 80×.

Tafel 26.

Nainereis quadricuspida: Segmente usw. und Borsten.

Fig. 1—10. Segmente usw.

Fig. 1. Kopflappen und erste 3 Segmente eines grönländischen Tieres von oben. 40×

Fig. 2. Körperende mit den 2 Paaren von Uriten im Profil. 40×.

Fig. 3. Linke Seite eines vorderen Thoraxsegments. 40×.

Fig. 4. Linke Seite eines mittleren Thoraxsegments. 40×.

Fig. 5. Linke Seite eines hinteren Thoraxsegments.

Fig. 6. Linke Seite eines vom 20.—30. Segments (Abdomenanfang). 40×.

Fig. 7. Linke Seite eines vom 40.—50. Segments (Abdomenanfang). 40×.

Fig. 8. Linke Seite eines vom 50.—60. Segments (Abdomenanfang bis Abdomenmitte). 40×.

Fig. 9. Rechte Seite eines vom 70.—80. Segments (Abdomenmitte). 40×.

Fig. 10. Rechte Seite eines vom 90.—100. Segments (Abdomenende). 40×.

Fig. 11—18. Borsten:

Fig. 11. Pfriemborsten der Notopodien des Thorax:
a) vom 1.—4., *b*) vom 5.—10., *c*) vom 14.—16. Notopod. 80×.
d) Stück aus dem breitesten Abschnitte des strukturierten Teils einer solchen vom 1.—4. Notopod, von oben. 750×.
e) Ebensolches im Profil. 750.×

Fig. 12. Pfriemborsten der Notopodien des Abdomens:
a) vom 17.—25., *b*) vom 40.—50., *c*) vom 60. Notopod. 80×.
d) Stück aus dem breitesten Abschnitte des strukturierten Teils einer solchen vom Abdomenanfange von oben. 750×.
e) Ebensolches im Profil. 750×.

Fig. 13. Pfriemborsten der Neuropodien des Thorax:
a) vom 1.—4., *b*) vom 5.—10., *c*) vom 14.—16. Neuropod. 80×.
d) Stück aus dem breitesten Abschnitte des strukturierten Teils einer solchen vom 1.—4. Neuropod im $^1/_2$ Profil. 750×.

Fig. 14. Pfriemborsten der Neuropodien des Abdomens:
a) vom Abdomenanfang, *b*) von der Abdomenmitte, *c*) vom Abdomenende. 80×.
d) Stück aus dem breitesten Abschnitte des strukturierten Teils einer solchen vom Abdomenanfange im Profil. 750×.

Fig. 15. Gabelborsten:
a) vom 1.—4., *b*) vom 5.—10., *c*) vom 14.—16. Notopod des Thorax. 80×.
d) von einem Notopod des Abdomenanfanges, *e*) der Abdomenmitte, *f*) des Abdomenendes. 80×.
g) Distales Ende einer solchen von einem Notopod des Thoraxanfanges von oben. 750×.
h) Ebensolches von einem Notopode des Abdomenanfanges von oben. 750×.

Fig. 16. Genuine Haken:
a) vom 1.—4., *b*) vom 5.—10., *c*) vom 14.—16. Neuropod. 80×.
d) Distales Ende eines Hakens vom 1.—4. Neuropod von oben. 750×.
e) Ebensolches im Profil. 750×.

Fig. 17. Aciculae der Notopodien:
a) Thoracale Acicula vom 1.—4., *b*) vom 5.—10., *c*) vom 14.—16. Notopod. 80×.
d) Abdominale Acicula vom Abdomenanfange, *e*) von der Abdomenmitte, *f*) vom Abdomenende. 80×.
g) Stück des strukturierten Teils einer thoracalen Acicula vom 1.—4. Notopod von oben. 750×.
h) Ebensolches einer abdominalen eines Notopods des Abdomenanfanges. 750×.

Fig. 18. Aciculae der Neuropodien:
a) vom Abdomenanfange, *b*) von der Abdomenmitte, *c*) vom Abdomenende. 80×.
d) Distales Ende einer solchen vom Abdomenanfange. 750×.

Tafel 27.

Theostoma örstedi: Verschiedene Organsysteme.

Fig. 1. Linke Seite des 7. Thoraxsegments. 65×.
Fig. 2. Rechte Seite des 10. Thoraxsegments. 65×.
Fig. 3. Linke Seite desselben stärker vergrößert. 130×.
Fig. 4. 13. Thoraxsegment. 65×.
Fig. 5. Rechte Seite des 29. Segments (Abdomenanfang). 65×
Fig. 6. 36. Segment (Abdomenmitte). 65×.
Fig. 7. Linke Seite des 52. Segments (Abdomenende). 65×.
Fig. 8. 10.—13. Segment im Profil, zur Demonstration des plötzlichen Regionenwechsels im 12.—13. Segment. 65×.
Fig. 9. Oberflächenansicht der linken Seite des 8.—16. Segments, zur Demonstration der Lage der Podien, Statocysten, segmentalen Wimperhügel und dorsalen Flimmerwülste. 65×.
Fig. 10. Oberflächenansicht der rechten Seite des 8. Segments, zur Demonstration des Statocysten mit seiner mediad und rostrad gerichteten Mündung. 130×.
Fig. 11. Querschnitt durch ein hinteres Thoraxsegment, zur Demonstration des Oesophagus und der beiden rostralen Darmdivertikel. 110×.
Fig. 12. Frontaler Längsschnitt durch mehrere vordere Thoraxsegmente, zur Demonstration des Oesophagus und der rostralen Darmdivertikel. 110×.
Fig. 13. Vertikaler Längsschnitt durch den Vorderdarm mit seinem primären Rüssel. 110×.
Fig. 14. Querschnitt durch den Vorderdarm mit seinem primären Rüssel. 110×.
Fig. 15. Querschnitt durch eine Kieme nahe ihrer Basis. 230×.
Fig. 16. Ebensolcher durch ihre Mitte. 230×.
Fig. 17. Ebensolcher nahe ihrer Spitze. 230×.
Fig. 18. Pfriemborsten der Notopodien des Thorax:
a) vom 3., *b*) vom 7., *c*) vom 10., *d*) vom 12. Notopod. 100×.
e) vom 7. Notopod. 340×.
f) Stück vom breitesten Abschnitte des strukturierten Teils einer solchen im Profil. 750×.
g) Ebensolches von oben. 750×.

Fig. 19. Pfriemborsten der Notopodien des Abdomens:
a) vom 20., *b*) vom 40. Notopod. 100×.
c) Ebensolche vom 20. Notopod. 340×.

Fig. 20. Pfriemborsten der Neuropodien des Thorax:
a) vom 3., *b*) vom 7., *c*) vom 10., *d*) vom 12. Neuropod. 100×.
e) Ebensolche vom 7. Neuropod. 340×.
f) Stück aus dem breitesten Abschnitte des strukturierten Teils einer solchen im $^1/_2$ Profil. 750×.

Fig. 21. Pfriemborsten der Neuropodien des Abdomens:
a) vom 20., *b*) vom 40. Neuropod. 100×.
c) vom 20. Neuropod. 340×.

Fig. 22. Pfriemhaken:
a) vom 3., *b*) vom 7., *c*) vom 10. Neuropod. 100×.
d) vom 7. Neuropod. 340×.
e) Distales Ende einer solchen des 7. Neuropods von oben. 750×.
f) Ebensolches im Profil. 750×.

Fig. 23. Gabelborsten:
a) vom Abdomenanfange. 100×.
b) Distales Ende einer solchen von oben. 750×.
c) Ebensolches im Profil. 750×.

Fig. 24. Genuine Haken:
a) vom 3., *b*) vom 7., *c*) vom 10., *d*) vom 12. Neuropod. 100×.
e) vom 7. Neuropod. 340×.
f) Distales Stück eines solchen. 750×.

Fig. 25. Zipfelhaken:
a) vom 7., *b*) vom 10. thoracalen Neuropod, *c*) ein in Entstehung begriffener. 100×.
d) Ebensolcher vom 7. Neuropod. 340×.
e) Distales Ende eines solchen ohne Zipfel. 750×.

Fig. 26. Aciculae der Notopodien:
Thoracale: *a*) vom 3., *b*) vom 7., *c*) vom 10., *d*) vom 12. Notopod. 100×.
Abdominale: *e*) vom 20., *f*) vom 40. Notopod. 100×.
g) Thoracale vom 7., *h*) abdominale vom 20. Notopod. 340×.

Fig. 27. Aciculae der Neuropodien:
a) vom 20., *b*) vom 40. Neuropod. 100×.
c) vom 20. Neuropod. 340×.
d) Distales Ende einer solchen. 750×.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorwort 153

Erster Teil.
Zusammenfassende Schilderung der insbesondere für die Systematik in Betracht kommenden Organsysteme.

I. Allgemeine Körperform usw. 156
1. Allgemeine Körperform 156
2. Kopflappen 158
3. Mundsegment 160
4. Rüssel 162
5. Rostrale Darmdivertikel 169
6. Anus und Uriten 171
II. Podien 173
1. Das Verhalten der Podien im allgemeinen 173
2. Notopodien 179
3. Neuropodien 180
a) Neuropodien des Thorax 181
b) Neuropodien des Abdomens 184
4. Cirren 185
a) Dorsalcirrus 185
b) Ventralcirrus 187
c) Intercirrus 188
5. Papillen 189
a) Podiale Papillen 190
b) Subpodiale Papillen 192
c) Über die morphologische und physiologische Bedeutung der Papillen 194
6. Borsten 196
a) Allgemeines über die Ariciidenborsten 196
b) Pfriemborsten 197
c) Pfriemhaken (Subuluncini) 202
d) Geißelpfriemen 205

Seite
e) Gabelborsten 206
f) Genuine Haken 212
g) Zipfelhaken (Cauduncini) 216
h) Pseudohaken (Pseuduncini) 216
i) Lanzenborsten 218
k) Aciculae (Stützborsten) 219
k_1 Notopodiale Aciculae 219
k_2 Neuropodiale Aciculae 221
l) Wehrstachel 222
m) Über die systematische Bedeutung der Borsten innerhalb der Familie der Ariciiden 224
7. Kiemen 225
III. Wehrdrüsen 229
IV Dorsale Flimmerwülste 230
V. Segmentale Wimperhügel 235
VI. Seitenorgane 240
VII. Statocysten 249
VIII. Körperregionen und Regionenwechsel 253
IX. Nephridien und Genitalorgane 258

Zweiter Teil. Systematik und Chorologie der Ariciiden.

I. Geschichte der Familie und Familiendiagnose 263
II. Beschreibung der Gattungen und Arten 273
Schlüssel zum Bestimmen der Gattungen 273
1. Genus; *Aricia* Savigny 273
Diagnose, Geschichte der Gattung, Typus, Vergleich mit den andern Gattungen, Charakterisierung der Arten, Synonyme 273
α) **Vom Verfasser untersuchte Arten:** 279
1. *Aricia foetida* Claparède 279
Diagnose und Fundorte 279
a) Allgemeine Körperform usw. 280
b) Podien 284
b_1) Notopodien 284
b_2) Dorsalcirren 285
b_3) Neuropodien 286
b_4) Intercirrus 287
b_5) Subpodiale Papillen 290
b_6) Borsten 291
b_7) Kiemen 298
b_8) Zur postembryonalen Entwicklung der Podien 300
c) Wehrdrüsen 303
d) Regionenwechsel 305
e) Segmentale Wimperhügel 310

Seite
f) Nephridien und Genitalorgane 311
g) Zur postembryonalen Entwicklung von *Aricia foetida* . . 312
h) Synonyme und Homonyme 313
2. *Aricia imitans* n. sp. 317
3. *Aricia ramosa* n. sp. 321
4. *Aricia longithorax* n. sp. 324
5. *Aricia cuvieri* Varietas *typica* Aud. & Edw. 327
5a. *Aricia cuvieri* Varietas *perpapillata* n. v. 334
β) **Vom Verfasser revidierte Arten:** 339
6. *Aricia edwardsi,* an var. McIntosh 339
7. *Aricia latreillei* Audouin & Edwards 340
8. *Aricia ornata* Verrill 343
9. *Aricia papillosa* Ehlers 344
10. *Aricia nuda* Moore 345
11. *Aricia norvegica* Sars 348
12. *Aricia kupffери* Ehlers 353
13. *Aricia michaelseni* Ehlers 358
14. *Aricia grubei* McIntosh 360
15. *Aricia armandi* McIntosh 361
16. *Aricia formosa* Hansen 362
17. *Aricia felix* Kinberg 363
18. *Aricia* sp. ? Claparède 363
Liste der Charaktere der Species des Genus *Aricia* 364
2. Genus: *Scoloplos* Blainville 365
Diagnose, Vergleich mit den andern Gattungen 365
α) **Vom Verfasser untersuchte Arten:** 367
1. *Scoloplos armiger* Müller, O. F. 367
Diagnose und Fundorte, Geschichte der Art, Synonyme, Charakterisierung der Arten 367
a) Allgemeine Körperform usw. 382
b) Podien 383
b_1) Notopodien 383
b_2) Dorsalcirren 388
b_3) Neuropodien 388
b_4) Subpodiale Papillen 389
b_5) Borsten 390
b_6) Kiemen 394
c) Seitenorgane 396
d) Regionenwechsel 399
e) Segmentale Wimperhügel 400
f) Nephridien 401
g) Über das Variieren der Species *Scoloplos armiger* . . . 402

Seite
β) **Vom Verfasser revidierte Arten:** 403
2. *Scoloplos johnsoni* Moore 403
3. *Scoloplos treadwelli* Eisig 405
4. *Scoloplos cylindrifer* Ehlers 407
5. *Scoloplos tribulosus* Ehlers 408
6. *Scoloplos cirratus* Ehlers 410
7. *Scoloplos marginatus* Ehlers 412
8. *Scoloplos cochleatus* Ehlers 414
9. *Scoloplos ohlini* Ehlers 415
10. *Scoloplos chevalieri* Fauvel 418
11. *Scoloplos robustus* Kinberg 421
12. *Scoloplos bustorus* Eisig 422
13. *Scoloplos fragilis* Verrill 423
Liste der Charaktere der Species des Genus *Scoloplos* 424

3. Genus: *Scolaricia* n. g. 426
Diagnose, Vergleich mit den andern Gattungen 426
Scolaricia typica n. sp. 428
Diagnose 428
a) Allgemeine Körperform usw. 428
b) Podien 430
b_1) Notopodien 430
b_2) Dorsalcirren 430
b_3) Neuropodien 430
b_4) Borsten 432
b_5) Kiemen 436
c) Dorsale Flimmerwülste 437
d) Seitenorgane 437
e) Regionenwechsel 438
f) Segmentale Wimperhügel 439
g) Nephridien und Genitalorgane 439

4. Genus: *Nainereis* Blainville 440
Diagnose, Geschichte der Gattung, Vergleich mit den andern Gattungen, Charakterisierung der Arten, Typus 440
α) **Vom Verfasser untersuchte Arten:** 450
1. *Nainereis laevigata* Grube 450
Diagnose und Fundorte, Einheit der Species und Listen, die das erweisen 450
a) Allgemeine Körperform usw. 457
b) Podien 461
b_1) Notopodien 461
b_2) Dorsalcirren 462
b_3) Neuropodien 462
b_4) Borsten 463
b_5) Kiemen 467

Seite
c) Dorsale Flimmerwülste 469
d) Regionenwechsel 470
e) Segmentale Wimperhügel 471
f) Statocysten 472
g) Nephridien und Genitalorgane 475
h) Synonyme 479
2. *Nainereis quadricuspida* Fabricius 488
β) **Vom Verfasser revidierte Arten:** 498
3. *Nainereis aurantiaca* Müller, Fr. 498
4. *Nainereis dendritica* Kinberg 498
5. *Nainereis fuscibranchis* Grube 499
6. *Nainereis grubei* Gravier 499
7. *Nainereis* species 1 Mc Intosh 501
Liste der Charaktere der Species des Genus *Nainereis* 502
5. Genus: *Theostoma* n. g. 503
Diagnose, Geschichte der Gattung, Vergleich mit andern Gattungen, Charakterisierung der Arten, Typus 503
α) **Vom Verfasser untersuchte Arten:** 506
1. *Theostoma örstedi* Claparède 506
Diagnose und Fundorte, Liste der Charaktere der Species der Gattung *Theostoma* 506
a) Allgemeine Körperform 509
b) Podien 511
b_1) Notopodien 511
b_2) Dorsalcirren 511
b_3) Neuropodien 511
b_4) Borsten 512
b_5) Kiemen 514
c) Dorsale Flimmerwülste 515
d) Regionenwechsel 515
e) Segmentale Wimperhügel 516
f) Statocysten 516
g) Nephridien und Genitalorgane 517
h) Synonyme 517
β) **Vom Verfasser revidierte Arten:** 517
2. *Theostoma capsulifera* Bobretzky 517
III. Ungenügend beschriebene Arten, die sich nicht in bekannte Gattungen einreihen lassen 518
1. *Aricia glossobranchia* Schmarda 518
2. *Labotas novae hollandiae* Kinberg 519
3. *Leodamas verax* Kinberg 519
4. *Anthostoma* species undetermined Verrill 520

Seite
5. *Theodisca* Claparède 521
6. *Naidonereis quadricuspida* Ehlers (nec Fabricius) 521
7. *Aricia* sp.? Ehlers 522
8. *Nainereis* sp. 2 Mc Intosh 522
IV. Als Ariciiden beschriebene Polychäten, die in andre Familien versetzt worden sind 523
Aricia tullbergi Theel = *Apistobranchus tullbergi* Levinsen . . 523
V. Verzeichnis aller aufgeführten Arten 524
VI. Über die Verbreitung der Ariciiden 525

Dritter Teil. Über die Verwandtschaftsverhältnisse der Ariciiden nebst Beiträgen zur generellen Systematik.

I. Über die Verwandtschaftsverhältnisse der Ariciiden 527
1. Über die Verwandtschaft der die Ariciiden bildenden Gattungen 527
2. Über die Verwandtschaft der Ariciiden mit andern Polychätenfamilien 530
II. Beiträge zur generellen Systematik 548
1. Analyse der Ariciiden — Klassifikation 548
a) Über die Termini »Exklusiv« und »Komplett« 548
b) Über die Verwendung der Organe zu Familien- Genus- und Species-Charakteren und ihre Dignität in Beziehung auf diese systematischen Kategorien 549
c) Die Organe oder Charaktere in Beziehung auf die verschiedenen Grade ihrer Kompletion und Exklusion . . . 552
d) Discrepanz zwischen Kompletion und Exklusion und für den Systematiker daraus erwachsende Schwierigkeiten . 556
2. Neotenie (Atavismus) und sogenannte netzförmige Verwandtschaft 557
3. Klassifikation und Genealogie 563
Literatur-Verzeichnis 567
Tafelerklärung 572
Inhaltsverzeichnis 594

Corrigenda.

p. 167 6. Zeile von oben: lies statt »wenig exklusiven« lies »ziemlich exklusiven«.
p. 192 letzte Zeile: lies statt »(mit Aussnahme von *Aa. norvegica* Sars)« »(mit Ausnahme von *Aa. norvegica* Sars und *Aa. nuda* Moore)«.

Verlag R. FRIEDLANDER & SOHN in BERLIN N.W. 6, Karlstr. 11.

Die sanitarisch-pathologische Bedeutung der Insekten und verwandten Gliedertiere

namentlich als Krankheits-Erreger und Krankheits-Überträger

Zyklus von Vorlesungen, gehalten an der Universität Bern

von

Prof. Dr. Emil A. Göldi

Ein Band von 155 Seiten groß-8. mit 178 meist Original-Figuren. **Preis M. 9.—**

INHALT: Vorwort — Einleitung. Kapitel I. Stechende, beißende und brennende Insekten und Gliedertiere. — Kapitel II. Parasitische Insekten und Gliedertiere: a) gelegentliche Blutsauger; b) professionelle Blutsauger und Gewebefresser. — Kapitel III. Insekten und andere Gliedertiere als Krankheitsüberträger. — Sachregister.

Aus der Vorrede: Vorliegendes Büchlein ist aus der Praxis des akademischen Unterrichtes herausgewachsen. Bei dem Vorlesungszyklus „Ausgewählte Kapitel aus der Bionomie und Biologie der Tiere", welchen ich an hiesiger Universität seit 1907 abhalte, habe ich bald dasjenige Kapitel, in welchem ich „Die pathologisch-sanitarische Bedeutung der Insekten" in etwas ausführlicherer Art und Weise darzustellen versuchte, als ein solches kennen gelernt, das in den Kreisen der Studierenden besonders Anklang fand. Auf dem Grenzgebiet der Zoologie und der Medizin liegend, kam es nämlich beiden Disziplinen gleichzeitig zustatten, indem es für den normalerweise schon stark belasteten Lehrstoff nach beiden Seiten hin eine willkommene Entlastung brachte. Die Entlastung schien mir bei Lehrern und Hörern um so angenehmer empfunden zu werden, als dieses Gebiet durch gewisse, früher kaum geahnte Faktoren innerhalb der letzten zwei Dezennien gewaltig an Umfang und Tiefe gewachsen ist und, an praktischer Wichtigkeit fortwährend zunehmend, Dimensionen eines eigenen Wissenszweiges angenommen hat. Dementsprechend erheischt es von der Lehrtätigkeit ein steigendes Maß von Zeit und Aufmerksamkeit, ein größeres, als es von dem bisherigen Rahmen des Studienprogrammes zoologischen und medizinischen Unterrichtes an unseren Hochschulen vorgesehen war.

Verlag R. FRIEDLANDER & SOHN in BERLIN N.W. 6, Karlstr. 11.

Soeben erschien in unserem Kommissionsverlage **vollständig:**

Biologie der Eupithecien

von

Karl Dietze

Jugenheim an der Bergstraße

2 Teile in Folio

I. Abbildungen: 82 Tafeln in Farbenlichtdruck nach den Originalen des Verfassers (68 Raupen- und Puppentafeln, 11 Schmetterlingstafeln, 3 Eiertafeln). II. Text: 173 Seiten mit 4 Tafeln (2 Raupen- und 2 Schmetterlingstafeln).

Tafeln in Stoffmappe, Text in Leinwand gebunden.

Preis vollständig M. 140.—

Einige wenige Exemplare des Textes ohne die 4 Tafeln sind zum Preise von **M. 25.—** käuflich.

Die farbigen Raupen- und Puppentafeln sind von schönster Ausführung; jede Farbenabstufung der vielfach vergrößerten Raupenbilder ist auf das sorgfältigste wiedergegeben. Das gesamte Abbildungsmaterial steht auf wahrhaft künstlerischer Höhe.

Grundzüge der Mikroskopischen Technik für Zoologen und Anatomen

von

A. B. Lee und **Paul Mayer**

in Baugy-Clarens in Neapel

Vierte Auflage. 1911. Ein Band von VII und 515 Seiten in Oktav.

Preis broschiert **M. 15.—**, in Leinwand gebunden **M. 16.—**.

Weitere Besprechungen:

A. Schuberg im „Zoologischen Zentralblatt" Jahrg. 18, Nr. 23/24:

Das ausgezeichnete Buch ist zu bekannt und verbreitet, als daß die vierte Auflage eine besondere Empfehlung bedürfte.

M. Wolff im „Centralblatt für Bacteriologie u. Parasitenkunde" 1912:

Das Werk ist ebensosehr in den Händen der Zoologen und Anatomen, wie in den Händen der Botaniker und Bakteriologen das für das tägliche Arbeiten unentbehrliche Hand- und Nachschlagewerk. — Es sei noch ausdrücklich auf das wieder ganz musterhaft sorgfältige und eingehende Register hingewiesen, daß ein außerordentlich bequemes und schnelles Arbeiten gewährleistet und an sich schon einen Begriff von der erschöpfenden Behandlung des Stoffes gibt, die kaum anderswo in so praktischer Form geboten worden ist.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig

MITTEILUNGEN

AUS DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL

ZUGLEICH EIN

REPERTORIUM FÜR MITTELMEERKUNDE.

---

21. Band, Nr. 7.

J. Groß, Bibliographia mediterranea. 1913.

pag. 601—612.

Smithsonian Institution
DEC 9 1914
National Museum

BERLIN.

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN.

1914.

Ausgegeben den 30. Juli 1914.

Verlag R. FRIEDLÄNDER & SOHN in BERLIN N. W. 6, Karlstr. 11.

Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insekten

bis zum Erwachen der sozialen Instinkte

geschildert von

O. M. Reuter †

Professor in Helsingfors

Vom Verfasser revidierte Übersetzung nach dem schwedischen Manuskript

besorgt von

A. und M. Buch

XVI und 448 Seiten in Lex.-8. mit 84 Abbildungen

Preis brosch. 16 M., in Ganzleinen gebd. M. 17.20, in eleg. Halbfranz gebd. M. 18.50.

Inhaltsübersicht:

Einleitung. 1. Kap. Tätigkeit und Ruhe. Lebensdauer. 2. Kap. Nahrungsinstinkt: Plastizität desselben. 3. Kap. Nahrungsinstinkt: Omnivore und herbivore Insekten. 4. Kap. Nahrungsinstinkt: Karnivore Insekten. 5. Kap. Nahrungsinstinkt: Parasitismus. 6. Kap. Nahrungsinstinkt: Kommensalismus, Mutualismus. 7. Kap. Die Kunst des Essens. Schutz gegen Mitkonsumenten. 8. Kap. Wanderinstinkte im Dienste der Nahrung. 9. Kap. Schutz gegen ungünstige Naturverhältnisse. Reinlichkeitsinstinkt. 10. Kap. Schutz gegen Feinde. Passive Schutzmittel. 11. Kap. Schutz gegen Feinde. Aktive Schutz- und Verteidigungsmittel. 12. Kap. Metamorphosenistinkte. 13. Kap. Paarungsinstinkte. 14. Kap. Eierleginstinkte. 15. Kap. Bestimmung des Geschlechts beim Eierlegen. 16. Kap. Pflege der Eier und Larven. 17. Kap. Vorsorge für die Nahrung der Larven. 18. Kap. Nestbau der Raubwespen. 19. Kap. Nestbau der solitären Faltenwespen. 20. Kap. Nestbau der solitären Bienen. 21. Kap. Nahrungsversorgung der Nester bei den Raubwespen und solitären Bienen. 22. Kap. Einsammeln von Nektar und Blütenstaub bei Wespen und Bienen. 23. Kap. Schmarotzende Akuleaten. 24. Kap. Ausbrüten der Akuleaten. 25. Kap. Geselligkeit bei nicht sozialen Arten. 26. Kap. Aufdämmern der sozialen Instinkte.
Literaturverzeichnis (1465 Zitate) und genaues Sachregister (15 Seiten).

O. M. Reuter, der bekannte finnische Gelehrte und Entomologe, hat es unternommen, ein vollständiges Bild dessen zu geben, war wir gegenwärtig über die Lebensgewohnheiten der Insekten und ihre Entwicklungsgeschichte wissen, und zu diesem Zwecke die in zahllosen Werken und Zeitschriften aller Kultursprachen enthaltenen Beobachtungen gesammelt und sie in leicht verständlicher Form in einem Buche niedergelegt, daß dem Leser von selbst die Entwicklung der komplizierten Instinkte aus den einfachen einleuchten muß.

Dem zoologischen Fachmann und allen, die Interesse für das Seelenleben und die Lebensgewohnheiten der Insekten haben, wird das Buch sehr wertvoll sein, und auch wegen seiner Fülle der außerordentlich fesselnden Einzeltatsachen alle gebildeten Leser des großen Publikums gewinnen.

Bibliographia mediterranea. 1913.

Von

Dr. **J. Groß.**

(Die »Bibliographia mediterranea« soll eine jährliche Übersicht über die das Mittelländische Meer betreffende zoologische, botanische, ozeanographische und fischereiliche Literatur geben. Um sie in Zukunft recht vollständig gestalten zu können, richte ich an die auf einem der genannten Gebiete arbeitenden Forscher die Bitte, mich durch Zusendung einschlägiger Arbeiten, besonders soweit sie separat oder in schwer zugänglichen Zeitschriften erschienen sind, an die Bibliothek der Zoologischen Station zu Neapel unterstützen zu wollen.

Die Abkürzungen sind die in dem von der Zoologischen Station herausgegebenen Zoologischen Jahresbericht üblichen.)

I. Zoologie.

1. Allgemeines.

Bauer, Victor, Notizen aus einem biologischen Laboratorium am Mittelmeer. in: Internat. Rev. Hydrobiol. 6. Bd. p 31—37, 147—154 10 Figg.

Brunelli, Gustavo, Ricerche etiologiche. Osservazioni ed esperienze sulla simbiosi dei Paguridi e delle Attini. in: Z. Jahrb. Abt. Allg. Z. Phys. 34. Bd. p 1—26 3 Figg. T 1.

Buddenbrock, W, v., Über die Funktion der Statocysten im Sande grabender Meertiere. 2. Mitteilung. ibid. 33. Bd. p 441—483 13 Figg.

Buglia, G., & A. Costantino, Beiträge zur Muskelchemie. Supplement zur 4. Mitteilung. Beobachtungen über die Wärmetrocknung des Muskelgewebes einiger Seetiere. in: Zeit. Phys. Chemie 86. Bd. p 137—140 [*Scyllium*, *Octopus*, *Sipunculus*].

Caillot, H., & A. Vayssière, Zoologie. in: Les Bouches — Du Rhône. Encyclopédie du Département Tome 12 p 239—380 T 12—21.

Enriques, Paolo, & Jūles Zweibaum, Sul pigmento nel sistema nervoso degli Invertebrati e le sue modificazioni sperimentali. in: Bios. Vol. 1 Fasc. 1 p 22—39 3 Taf. [*Sipunculus*, *Cerithium*, *Cassidaria*, *Trochus*, *Tritonium*.]

Ghigi, A., Repertorio di specie nuove di Animali trovate in Italia e descritte nell' anno 1909. in: Monit. Z. Ital. Anno 24 p 36—46 [*Globidium* 1, *Haemogregarina* 5, *Immanoplasma* n. 1, *Spirochaeta* 2, *Anoplophrya* 1, *Uronychia* 1, *Procerodes* 1, *Oli-*

gognathus 1, *Paranais* 1, *Paraonis* 2, *Syllis* 1, *Vermilliopsis* 1, *Sagitta* 1, *Pseudolichomolgus* n. 1, *Calyptomma* n. 1, *Parorythrops* 1, *Pseudomma* 1].

Herwerden, M A. van, Über die Nucleasewirkung auf tierische Zellen. Ein Beitrag zur Chromidienfrage. in: Arch. Zellforsch. 10 Bd. p 431—449 14 Figg. [*Strongylocentrotus*, *Sphaerechinus*, *Arbacia*, *Holothuria*, *Ciona*].

Kchichkowsky, K., Quelques observations sur la physiologie des Animaux inférieurs. in: C. R. Soc. Biol. Paris Tome 74 p 700—701 [*Nemertes gracilis*, *Carinella polymorpha*, *Lumbriconereis impatiens*, *Aricia foetida*, *Nosomastes lineatus*, *Glycera siphonophora*, *Morphisa sanguinea*, *Sipunculus nudus*, *Cerebratulus marginalis*.]

Lipschütz, Alexander, Die Ernährung der Wassertiere durch die gelösten organischen Verbindungen der Gewässer. (Eine Kritik). in: Ergeb. Phys. 13. Jahrg. p 1—46.

Montuori, A., Les processus oxydatifs chez les Animaux marins par rapport à la temperature. in: Arch. Ital. Biol. Tome 58 p 140—156 13 Figg. [*Pachygrapsus marmoratus*, *Scorpaena ustulata*, *Torpedo ocellata* und *marmorata*, *Sipunculus nudus*, *Pectunculus* sp., *Lupa hastata*, *Hippocampus brevirostris*].

——, Les processus oxydatifs chez les Animaux marins en rapport avec la loi de superficie. ibid. Tome 59 p 213—234. [Coelenterata, Echinoderma, Plathelmintha, Annelida, Crustacea, Mollusca, Tunicata, Leptocardia, Selachii, Teleostei.]

Steuer, Adolf, Einige Ergebnisse der 7. Terminfahrt S. M. S. Najade im Sommer 1912 in der Adria. in: Internat. Rev. Hydrobiol. 5. Bd. p 551—570 14 Figg.

——, Ziele und Wege biologischer Mittelmeerforschung. in: Verh. Ges. D. Naturf. Ärzte 85. Vers. 1. Teil p 170—197 18 Figg.

Zelarovich, A., Primo manipolo d'Animali marini catturati da alcune reti a strascico nel Golfo di Catania. in: Atti Accad. Gioenia Catania (5) Vol. 6 Mem. 21 3 pgg.

2. Protozoa.

Anigstein, Ludwig, Über *Strombidium testaceum* nov. spec. eine marine oligotriche Ciliate. in: Arch. Protist. 32. Bd. p 79—110 6 Figg. T 1, 2.

Cantacuzène, J., Recherches sur la production expérimentale d'anticorps chez quelques Invertébrés marins. in: C. R. Soc. Biol. Paris Tome 74 p 111—112. [*Aphrodite aculeata*, *Eledone moschata*, *Phallusia mamillata*, *Eupagurus prideauxii*.]

Chatton, Édouard, Culture de quelques Protistes marins. Amibes cystigènes et acystigènes. ibid. Tome 75 p 178—180.

Griesmann, Karl, Über marine Flagellaten. in: Arch. Protist. 32 Bd. p 1—78. 24 Figg.

Hamburger, Clara, Flagellata (Protomastigineae, Cystoflagellata) und Sarcodina (Amoebeae, Heliozoa, *Sticholonche*) des nordischen Planktons. ibid. p 195—211 14 Figg. [Enthält auch die mediterranen Formen].

Hamburger, Cl., & W. von Buddenbrock, Nordische Suctorien. ibid. p 153—193 47 Figg. [Enthält auch die mediterranen Formen].

Huth, Walter, Zur Entwicklungsgeschichte der Thalassicollen. in: Arch. Protist. 30. Bd. p 1—125 21 Figg. T 1—20.

Jameson, A. Pringle, A note on some Myxosporidia collected at Monaco. in: Bull. Inst. Océanogr. Monaco. No. 273 4 pgg.

Laackmann, H., Adriatische Tintinnodeen. in: Sitz. Akad. Wien 122. Bd. 1. Abt. p 123—167 6 Taf. [*Dictyocysta* 1, *Codonella* 2, *Tintinnopsis* 3, *Cyttarocylis* 1, *Coxliella* 2, *Rhabdonella* 1, *Undella* 1, *Tintinnus* 4].

Mesnil, F., É. Chatton, & Ch. Pérard, Recherches sur la toxicité d'extraits de Sarcosporidies et d'autres Sporozoaires. in: C. R. Soc. Biol. Paris Tome 75 p 175—178. [*Sphaeromyxa balbianii* und *Nosema ovoidea*.]

Wiesner, Hans, Notizen über die Fauna der Adria bei Rovigno. Die Foraminiferen aus den im Jahre 1911 gehobenen Grundproben. in: Z. Anz. 41. Bd. p 521—528.

3. Mesozoa.

Chatton, Édouard, *Orchitosoma parasiticum* n. g., n. sp., parasite à trois feuillets rudimentaires de *Paracalanus parvus* Cl. in: C. R. Acad. Sc. Paris Tome 157 p 142—144 13 Figg.

4. Porifera.

5. Coelenterata.

Babič, K., Über einige Haleciiden. in: Z. Anz. 41. Bd. p 468—474 7 Figg.

——, Bemerkungen zu den zwei in der Adria vorkommenden thecaphoren Hydroiden. ibid. 43. Bd. p 284—288 2 Figg.

Chun, Carl, Über den Wechsel der Glocken bei Siphonophoren. in: Ber. Math. Phys. Kl. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig 65 Bd. p 27—41 8 Figg.

Döderlein, L., Die Steinkorallen aus dem Golf von Neapel. in: Mitteil. Z. Stat. Neapel 21. Bd. p 105—152 T 7—9 [Neu: *Coenocyathus* 3, *Desmophyllum* 1, *Cladocera* 1, *Leptopsammia* 1.]

Hanitzsch, P., Über die Generationszyklen einiger parasitischer Cuninen (*C. parasitica* Autorum) nebst Beiträgen zur Morphologie, Physiologie und Pathologie der Phorocyte der *Cunina parasitica* Metschnikoff. in: Zoologica Heft 67 p 367—414 34 Figg. T 31, 32.

Hess, C., Neue Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes. in: Z. Jahrb. Abt. Allg. Z. Phys. 33. Bd. p 387—440 9 Figg. [*Cereanthus* sp. *Bunodes gemmaceus*].

Moser, Fanny, Zur geographischen Verbreitung der Siphonophoren. in: Z. Anz. 41. Bd. p 145—149.

——, Der Glockenwechsel der Siphonophoren, Pneumatophore, Urknospen, geographische Verbreitung und andere Fragen. ibid. 43. Bd. p 223—234.

Müller, Herbert, C., Die Regeneration der Gonophoren bei den Hydroiden und anschließende biologische Beobachtungen. Teil 1. Athecata. in: Arch. Entw. Mech. 37. Bd. p 319—419 23 Figg.

Müllr-Calé, Kurt, Zur Entwicklungsgeschichte einiger Thecaphoren. in: Z. Jahrb. Abt. Morph. 37. Bd. p 83—112. 10 Figg. T 8—10.

Müller-Calé, Kurt, & Eva Krüger, Einige biologische Beobachtungen über die Entwicklung von *Aglaophenia helleri*, *Aglaophenia pluma* und *Sertularella polyzonias*. in: Mitteil. Z. Stat. Neapel 21. Bd. p 41—50 7 Figg.

Neppi, V., Adriatische Hydromedusen. in: Sitz. Akad. Wien 121. Bd. 1. Abt. p 709—734 2 Figg. 4 Taf. [*Steenstrupia* 2, *Slabberia* 1, *Eucodonium* 1, *Zanella* 1, *Stomotoca* 1, *Turris* 1, *Tiara* 1, *Cytaeis* 1, *Podocoryne* 1, *Bougainvillea* 1, *Lizzia* 1, *Proboscidactyla* 1, *Laodicea* 1, *Obelia* 3, *Phialidium* 1, *Saphenia* 1, *Octorchis* 1, *Eirene* 1, *Rhopalonema* 1, *Aglaura* 1, *Solmaris* 1, *Solmundella* 1.]

Neppi, Valeria, & Gustav Stiasny, Die Hydromedusen des Golfes von Triest. in: Arb. Z. Inst. Wien 20. Bd. p 23—92 T 4—7. [*Steenstrupia* 2, *Dicodonium* 1,

Sarsia 2, *Slabberia* 1, *Eucodonium* 1, *Ectopleura* 1, *Zanclea* 1, *Eleutheria* 1, *Cladonema* 1, *Stomotoca* 1, *Pandea* 1, *Turris* 1, *Tiara* 1 n., *Cytaeis* 2, *Podocoryne* 2, 1 n., *Turritopsis* 1, *Thamnostoma* 1, *Lymnorea* 1 n., *Bougainvillea* 1, *Lizzia* 1, *Rathkea* 1, *Proboscidactyla* 1, *Thaumantias* 1, *Laodicea* 2, 1 n., *Orchistoma* 1, *Eucope* 1, *Obelia* 1, *Clytia* 1, *Phialidium* 1, *Enchilota* 1 n., *Saphenia* 3, *Octorchis* 1, *Eutemium* 1, *Phortis* 1, *Eirene* 1, *Tima* 1, *Aequorea* 1, *Olindias* 1, *Rhopalonema* 1, *Aglaura* 1, *Liriope* 1, *Geryonia* 1, *Solmaris* 2, 1 n., *Solmundella* 1.]

Neppi, Valeria, & Gustav Stiasny, Zur Kenntnis der Teilungsstadien von *Phialidium variabile* Claus (i. e. *Gastroblasta raffaelei* Lang). in: Z. Anz. 41. Bd. p 241—246 7 Figg.

Rees, Olwen M., On *Eloactis mazeli*. in: Journ. Mar. Biol. Assoc. Plymouth (2) Vol. 10 p 70—80 4 Figg.

Stechow, E., Ein thekenloser Hydroid, der mit einer Leptomeduse in Generationswechsel steht. in: Z. Anz. 41. Bd. p 582—586 Fig.

Vanhöffen, E., Die craspedoten Medusen des »Vettor Pisani«. in: Zoologica Heft 67 p 1—34 6 Figg. T 1, 2. [Mediterran: *Obelia* 1, *Mitrocoma* 1, *Eutima* 1, *Liriope* 1, *Pegantha* 1, *Solmundella* 1, *Solmaris* 1.]

6. Echinoderma.

Babič, K., Beiträge zur Kenntnis einiger Seesterne. in: Z. Anz. 41. Bd. p 456—460.

Bertolo, P., Sulla Lecitina esistente nelle uova del Riccio di mare (*Strongylocentrotus lividus*). in: Atti Accad. Gioenia Catania (5) Vol 5 Mem. 14 6 pgg.

Bierens de Haan, J. A., Über homogene und heterogene Keimverschmelzung bei Echiniden. in: Arch. Entw. Mech. 36. Bd. p 473—536 35 Figg.

——, Über die Entwicklung heterogener Verschmelzungen bei Echiniden. ibid. 37. Bd. p 420—432 5 Figg.

——, Über bivalente Eier von *Sphaerechinus granularis* und die Größenverhältnisse bei den aus diesen sich entwickelnden Larven. in: Z. Anz. 42. Bd. p 500—512 7 Figg.

Bury, Janina, Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Temperatur 0° C auf die Entwicklung der Echinideneier. in: Arch. Entw. Mech. 36. Bd. p 537—594 10 Figg. T 25—27.

Caprile, A. Letizia, Sulla struttura della zona pellucida in *Phyllophorus urna* (Grube) e sul suo significato fisiologico. Nota preventiva. in: Atti Accad. Gioenia Catania (5) Vol. 6 Mem. 19 3 pgg. Taf.

Herwerden, M. A. van, Oxydonen in de geslachtsorganen en de larven van *Strongylocentrotus lividus*. in: Onderz. Phys. Lab. Utrecht (5) Deel 14 p 148—158.

——, De werking van nuclease op dierlijke cellen. ibid. p 159—179. [Holothurien und Echiniden.]

Löhner, S. R., Zur Entwicklungsgeschichte von *Echinaster sepositus*. in: Z. Anz. 41. Bd. p 234—236. Fig.

Mortensen, Th., Die Echiniden des Mittelmeeres. Eine revidierte Übersicht der im Mittelmeer lebenden Echiniden, mit Bemerkungen über neue oder weniger bekannte Formen. in: Mitteil. Z. Stat. Neapel 21. Bd. p 1—40 8 Figg. T 1—5.

Rosen, F., Über die Entwicklung von *Echinaster sepositus*. in: Anat. Anz. 44. Bd. p 381—383 4 Figg.

Russo, Giuseppe, Ricerche chimico-fisiche comparative sull' acqua marina ed i liquidi interni degli Echinodermi. in: Atti Accad. Gioenia Catania (5) Vol. 5 Mem. 18

11 pgg. Fig. [*Strongylocentrotus*, *Astropecten*, *Arbacia*, *Sphaerechinus*, *Asterias*, *Echinocardium*, *Holothuria*.]

Russo, Giuseppe, L'accordo dei poteri di regolazione osmotica ed idrostatica degli Echinodermi. ibid. Mem. 19 25 pgg. Fig. [*Strongylocentrotus*, *Sphaerechinus*, *Echinocardium*, *Astropecten*, *Holothuria*.]

——, Analisi e meccanismo del riflesso di raddrizzamento negli Echinodermi. ibid. Vol. 6 Mem. 22 14 pgg.

Ubisch, L. v., Über das larvale Muskelsystem von *Arbacia pustulata*. in: Verh. Physik. Med. Ges. Würzburg (2) 42. Bd. p 127—133 2 Figg. T 6.

——, Die Anlage und Ausbildung des Skeletsystems einiger Echiniden und die Symmetrieverhältnisse von Larve und Imago. in: Zeit. Wiss. Z. 104. Bd. p 119—157 3 Figg. T 6, 7.

——, Die Entwicklung von *Strongylocentrotus lividus*. (*Echinus microtuberculatus*, *Arbacia pustulosa*.) ibid. 106. Bd. p 409—448 20 Figg. T 5—7.

Warburg, Otto, & Otto Meyerhof, Oxydation von Lecithin bei Gegenwart von Eisensalz. Vorläufige Mitteilung. in: Zeit. Phys. Chemie 85. Bd. p 412—414. [Seeigel-Spermatozoen.]

7. Platyhelminthes.

Dollfus, Robert, A propos d'un Trématode parasite du Calmar. in: Bull. Soc. Z. France Tome 38 p 220—223.

Obersteiner, Wolfgang, Über eine neue Tetraphyllide (*Bilocularia* n. *hyperapolytica* n.). in: Z. Anz. 42. Bd. p 57—58.

Peebles, Florence, Regeneration acöler Plattwürmer. 1. *Aphanostoma diversicolor*. in: Bull. Inst. Océanogr. Monaco No. 263 5 pgg. 4 Figg.

——, On some Acoelous Flatworms from the Gulf of Naples. in: Z. Anz. 43. Bd. p 241—244 3 Figg.

8. Vermes.

Baehr, W. B. von, Über die Bildung der Sexualzellen bei *Saccocirrus major*. in: Z. Anz. 43. Bd. p 10—26 36 Figg.

Buddenbrock, W. von, Über die Funktion der Statocysten von *Branchiomma vesiculosum*. in: Verh. Nat. Med. Ver. Heidelberg (2) 12. Bd. p 256—261 2 Figg.

Čejka, Bohumil, *Litoria krumbachi* n. spec. n. gen. — Ein Beitrag zur Systematik der Enchytraeiden. in: Z. Anz. 42. Bd. p 145—151 10 Figg.

Fauvel, Pierre, Quatrième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice, on déposées dans le Musée Océanographique de Monaco. in: Bull. Inst. Océonagr. Monaco No. 270 80 pgg. 13 Figg.

Hempelmann, F., Die Geschlechtsorgane und -Zellen von *Saccocirrus*. in: Zoologica. Heft 67 p 249—304 7 Figg. T 25—29.

Mayer, Lore, Die intracellulären Fibrillen in den Epithelzellen von Oligochäten und Polychäten und das Skelett der Muskelzellen. in: Arch. Zellforsch. 11. Bd. p 450—475 Fig. T 20—22.

Schaxel, Julius, Versuch einer cytologischen Analysis der Entwicklungsvorgänge. 2. Die abnorme Furchung von *Aricia foetida* Clap. in: Z. Jahrb. Abt. Morph. 35 Bd. p 527—562 10 Figg. T 28—30.

Schneider, Joh., Zur postembryonalen Entwicklung der nereidogenen Form von *Nereis Dumerilii* unter besonderer Berücksichtigung des Darmtractus. in: Mitteil. Z. Stat. Neapel. 20 Bd. p 529—646 19 Figg. T 25, 26.

Stiasny, Gustav, Studien über die Entwicklung von *Balanoglossus clavigerus* D. Ch. in: Z. Anz. 42. Bd. p 487—500 16 Figg.

Trojan, E., Über Hautdrüsen des *Chaetopterus variopedatus* Clap. in: Sitz. Akad. Wien 122. Bd. 1. Abt. p 565—596. Fig. Taf.

9. Bryozoa.

Gerwerzhagen, Ad., Untersuchungen an Bryozoen (Vorläufige Mitteilung). in: Sitz. Heidelb. Akad. Wiss. Math. Nat. Kl. Abt. B. Jahrg. 1913 9. Abh. 15 pgg. 6 Figg.

10. Brachiopoda.

Plenk, Hanns, Die Entwicklung von *Cistella* (*Argiope*) *neapolitana*. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Brachiopoden. (1. Mitteilung). in: Arb. Z. Inst. Wien 20. Bd. p 93—108 T 8.

11. Arthropoda.

Babič, K., *Thenus orientalis* (Fabricius) in der Adria. in: Z. Anz. 41. Bd. p 273—274.

Bauer, V., & E. Degner, Über die allgemein-physiologischen Grundlagen des Farbenwechsels bei dekapoden Krebsen. in: Zeit. Allg. Phys. 15. Bd. p 363—412 35 Figg. [*Leander xichias*, *Crangon trispinosis* und *Nica edulis*.]

Balss, Heinrich, Über die Chemorezeption bei Garneelen. in: Biol. C. B. 33. Bd. p 508—512.

Berland, Jeanne, Note sur les moeurs de *Nemoscolus Laurae*. in: Arch. Z. Expér. Tome 51 Notes p 7—11 5 Figg.

Bezzi, M., *Clunio adriaticus* Schiner var. *Balearicus* nov. (Diptères). ibid. Tome 51 p 501—519 9 Figg.

Bouvier, E. L., Sur les genres *Pseudibacus* et *Nisto* et le stade natant des Crustacés décapodes macroures de la familles des Scyllaridés. in: C. R. Acad. Sc. Paris Tome 156 p 1643—1648.

Brian, Alessandro, Di una specie di *Hatschekia* Poche (*Clavella* Oken), Copepode parassita del *Crenilabrus pavo*. (*H. subpinguis* n. sp.). in: Monit. Z. Ital. Anno 24 p 60—65 T 3.

Cantacuzène, J., Observations relatives à certaines proprietés du sang de *Carcinus maenas* parasité par la Sacculine. in: C. R. Soc. Biol. Paris Tome 174 p 109—111.

Chevreux, Ed., Sur quelques intéressandes espèces d'Amphipodes provenant des parages de Monaco et des pêches pélagiques de la Princesse-Alice et de l'Hirondelle II en Méditerranée. in: Bull. Inst. Océanogr. Monaco No. 262 26 pgg. 9 Figg.

van Douwe, C., *Tigriopus fulvus* Fischer, var. *adriatica*, ein typischer Rockpools = Copepode. in: Biol. C. B. 33. Bd. p 265—258 3 Figg.

Grandori, Remo, I Copepodi pelagici raccolti nell' Adriatico nelle crociere 3a—7a del R. Comitato Talassografico Italiano. in: Com. Talassogr. Ital. Mem. 28 64 pgg. 3 Taf. Karte.

——, Studi sullo sviluppo larvale dei Copepodi pelagici. in: Redia Vol. 8 p 360—457 T 6—11.

Guiart, Jules, Crustacés commensaux et parasites de la baie de Concarneau. in: Bull. Inst. Océanogr. Monaco No. 264 11 pgg. 2 Figg.

Kajdiž, B., Temporale Verteilung der Cladoceren und Ostracoden im Triester Golf in den Jahren 1902/1903. in: Sitz. Akad. Wien 121. Bd. 1. Abt. p 915—940 4 Figg.

Kieffer, ..., *Dasyhelea halophila* n. sp., eine neue halophile Zuckmücke. in: Biol. C. B. 33. Bd. p 255—256.

Niesabitowski, E. v., Über fächerförmige Sinneshaare von *Hippolyte* Leach (*Virbius* Otto). in: Bull. Acad. Cracovic B. p 10—23. T 3, 4.

Pesta, O., Über einen bisher aus der Adria nicht bekannten Decapodenkrebs aus der Adria. in: Sitz. Akad. Wien 121. Bd. 1. Abt. p 995—999 Fig. [*Acanthephyra purpurea.*]

——, Zur Kenntnis einiger Tiefsee-Decapoden der Adria. in: Z. Anz. 42. Bd. p 60—72 14 Figg.

——, Notizen über die Fauna der Adria bei Rovigno. Paguridea (Einsiedlerkrebse). ibid. 43. Bd. p 90—96. [*Eupagurus* 5, *Clibanarius* 1, *Paguristes* 1.]

Polimanti, Oswald, Beiträge zur Physiologie von *Maja verrucosa* M. Edw. 1. Herz. in: Arch. Anat. Phys. Phys. Abt. Jahrg. 1913 p 117—204.

——, Contributi alla Fisiologia di *Maja verrucosa.* 2. Respirazione. in: Z. Jahrb. Abt. Allg. Z. Phys. 33. Bd. p 484—602 9 Figg. T 13—19.

Przibram, Hans, & Johann Matula, Reizversuche an einer dreifachen Antenne der Languste (Palinurus vulgaris Latr.). in: Arch. Ges. Phys. 153. Bd. p 406—412 2 Figg.

Willem, V., & L. de Winter, Les ovules et les cellules vitellines des Crustacés Entomostracés. in: Bull. Acad. Sc. Belg. p 204—210 Fig. [*Doropygus gibber.*]

Woodland, W. N. F., On the Maxillary Glands and some other Features in the Internal Anatomy of *Squilla.* in: Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 59 p 401—430 9 Figg. T 28.

Zimmer, C., Untersuchungen über den inneren Bau von *Euphansia superba* Dana. in: Zoologica Heft 67 p 65—128 5 Figg. T 8—14.

12. Mollusca.

Boury, E. de, Catalogue raisonné de la collection de *Scalaria* vivants et fossiles du Muséum de Paris. in: Nouv. Arch. Mus. H. N. Paris (5) Tome 4 p 209—266 3 Figg. T 12—16.

Fröhlich, Friedrich, Beiträge zur allgemeinen Physiologie der Sinnesorgane. in: Zeit. Psych. Phys. Sinnesorgane. 2. Abt. 48. Bd. p 28—164 37 Figg. 7 Taf. [Gesichtssinn der Cephalopoden].

Gariaeff, W., Histologische Bemerkungen über den Bau einiger Organe bei den Cephalopoden. 1. Speiseröhre und Blinddarm (Caecum) von *Argonanta argo* ♂. in: Anat. Anz. 45. Bd. p 38—45 2 Taf.

Grimpe, Georg, Das Blutgefäßsystem der dibranchiaten Cephalopoden. Teil 1. Octopoda. in: Zeit. Wiss. Z. 104. Bd. p 531—621 14 Figg. T 19—21.

Hankó, B., Über den gespaltenen Arm eines *Octopus vulgaris.* in: Állatani Közlemények 12. Bd. p 147—151. Fig. [Ungarisch mit deutschem Resumé.]

——, Über die Regeneration des Operculums bei *Murex brandaris.* in: Arch. Entw. Mech. 35. Bd. p 740—747 T 17.

——, Über den gespaltenen Arm eines *Octopus vulgaris.* ibid. 37. Bd. p 217—221 Fig.

Henze, M., p-Oxyphenyläthylamin, das Speicheldrüsengift der Cephalopoden. in: Zeit. Phys. Chemie 87. Bd. p 51—58.

Joubin, L., Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. La Méditerranée:

de Cerbère à l'embonchure de l'Hérault. in: Bull. Inst. Océonagr. Monaco No. 272 16 pgg. 2 Karten.

Iwanow, Leonidas, Regenerationserscheinungen bei *Nassa reticulata*. in: Trav. Soc. Natural. Pétersbourg Vol. 43 Prot. p 229—247 11 Figg. [Russisch mit deutschem Resumé.]

Kalkschmid, J., Adriatische Heteropoden. in: Sitz. Akad. Wien 121. Bd. 1. Abt. p 999—1014 2 Figg. [*Oxygurus* 1, *Atlanta* 3; *Carinaria* 1; *Firoloida* 1].

Marchand, W., Studien über Cephalopoden. 2. Über die Spermatophoren. in: Zoologica Heft 67 p 171—200 T 20—23.

Moretti, G., Sulla struttura delle ghiandole salivari del *Murex trunculus*. in: Arch. Ital. Anat. Embr. Vol. 11 p 481—507 T 32—36.

Piéron, H., Sur la manière dont les Poulpes viennent à bout de leurs proies, des Lamellibranches en particulier. in: Arch. Z. Expér. Tome 53 Notes p 1—13 Fig.

Polimanti, Osw., Ricerche sulla rigidità cadaverica dei Cefalopodi (*Octopus vulgaris* Lam.). in: Biol. C. B. 33. Bd. p 272—278. 5 Figg.

——, Sui rapporti fra peso del corpo e ritmo respiratorio in *Octopus vulgaris* Lam. in: Zeit. Allg. Phys. 15. Bd. p 449—455 Fig.

Richter, Karl, Das Nervensystem der Oegopsiden. in: Zeit. Wiss. Z. 106. Bd. p 289—408 22 Figg. T 4.

Tesch, J. J., Das Nervensystem der Heteropoden. ibid. 105. Bd. p 243—279 18 Figg. T 17.

Tippmar, Fritz Richard, Histologische und vergleichend anatomische Untersuchungen an Cephalopoden. ibid. 107. Bd. p 509—573 39. Figg. T 15, 16.

Vaney, Clément, Adaptation des Gastropodes au parasitisme. in: Bull. Sc. France Belg. Tome 47 p 1—87 65 Figg. [Aus dem Mittelmeer nur *Entoconcha mirabilis*.]

Vayssière, A., Observations faites sur un *Mitra zonata* vivant. in: Journ. Conch. Paris Tome 60 p 323—327.

13. Tunicata.

Brément, Ernest, Sur deux nouveaux Didemnidés (Synascidies) du Golfe du Lion (Note préliminaire). in: Bull. Inst. Océanogr. Monaco No. 257 7 pgg. 4 Figg.

——, Sur la présence, en Mediterranée d'une varieté de l'*Aplidium lacteum* Huitf. Synascidie arctique et subarctique. ibid. No. 269. 11 pgg. Fig.

Cantacuzène, J., Sur la présence d'une oxydase dans le sang de *Phallusia mammillata*. in: C. R. Soc. Biol. Paris Tome 74 p 633—635 4 Figg.

Duesberg, J., Plastosomes »organ-forming substances« dans l'oeuf des Ascidiens. Note préliminaire. in: Bull. Acad. Sc. Belg. 1913 p 463—474 12 Figg.

——, Über die Verteilung der Plastosomen und der »Organ forming Substances« Conklins bei den Ascidien. in: Verh. Anat. Ges. 27. Vers. p 3—13 12 Figg.

Henze, M., Untersuchungen über das Blut der Ascidien. 3. Mitteilung. in: Zeit. Phys. Chemie 86. Bd. p 340—344.

——, Über das Vorkommen freier Schwefelsäure im Mantel von *Ascidia mentula*. ibid. p 345—346.

Herdman, W. A., Spolia Runiana. 1. *Funiculina quadrangularis* (Pallas) and the Hebridean *Diazona violacea*, Savigny. in: Journ. Linn. Soc. Vol. 32 p 163—171 2 Figg. T 13, 14. [Mit Angaben über *D. v.* von Neapel.]

Meves, Friedrich, Über das Verhalten des plastomatischen Bestandteiles des Spermiums bei der Befruchtung des Eies von *Phallusia mammillata*. in: Arch. Mikr. Anat. 82. Bd. 2. Abt. p 215—260 7 Figg. T 11—14.

Uebel, E., Adriatische Appendicularien. in: Sitz. Akad. Wiss. 121. Bd. 1. Abt. p 1015—1038 10 Figg. [*Kowalevskia* 1, *Appendicularia* 1, *Fritillaria* 3, *Oikopleura* 6, *Megalocercus* 1.]

——, *Oikopleura najadis* nov. spec., eine neue Appendicularie aus der Adria. in: Z. Anz. 41. Bd. p 626—629 3 Figg.

14. Vertebrata.

Ariola, V., Nuovo Pesce abissale del golfo di Genova (*Cubiceps capensis*) (Smith). in: Riv. Mens. Pesca Anno 14 p 185—192. T 6.

——, *Nemichthys mediterraneus* del golfo di Geonva. ibid. Anno 15 p 1—5.

Ballowitz, E., Über schwarz-rote Doppelzellen und andere eigenartige Vereinigungen heterochroner Farbstoffzellen bei Knochenfischen. in: Anat. Anz. 44. Bd. p 81—91 29 Figg. [Gobiidae.]

——, Über die Erythrophoren in der Haut der Seebarbe, *Mullus* L. und über das Phänomen der momentanen Ballung und Ausbreitung ihres Pigmentes. Nach Beobachtungen an der lebenden Zelle. in: Arch. Mikr. Anat. 83. Bd. 1. Abt. p 290—304 T 15, 16.

——, Das Verhalten der Zellkerne bei der Pigmentströmung in den Melanophoren der Knochenfische. (Nach Beobachtungen am lebenden Objekt). in: Biol. C. B. 33. Bd. p 267—272 8 Figg. [Gobiidae.]

——, Das Verhalten der Kerne bei der Pigmentströmung in den Erythrophoren von Knochenfischen. Nach Beobachtungen an der lebenden Rotzelle von *Mullus*. ibid. p 490—493.

——, Über chromatische Organe, schwarzrote Doppelzellen und andere eigenartige Chromatophorenvereinigungen, über Chromatophorenfragmentation und über den feineren Bau des Protoplasmas der Farbstoffzellen. in: Verh. Anat. Ges. 27. Vers. p. 108—116 4 Figg. [*Trachinus*, Gobiidae.]

——, Notiz über das Verkommen alkoholbeständiger karminroter und braunroter Farbstoffe in der Haut von Knochenfischen. in: Zeit. Phys. Chemie 86. Bd. p 215—218 [Gobiidae.]

——, Die chromatischen Organe in der Haut von *Trachinus vipera* Cuv. Ein Beitrag zur Kenntnis der Chromatophoren-Vereinigungen bei Knochenfischen. in: Zeit. Wiss. Z. 104. Bd. p 471—530 7 Figg. T 14—18.

Berg, L. S., A Review of the Clupeoid Fishes of the Caspian Sea, with Remarks on the Herring-like Fishes of the Russian Empire. in: Ann. Mag. N. H. (8) Vol. 11 p 472—480. [Aus dem Schwarzen und Asowschen Meere *Clupeonella* 5, *Harengula* 2.]

Bompiani, Roberto, Sulla sostituibilità dell' urea nelle soluzioni artificiali per il cuore isolato dei Selaci. in: Zeit. Allg. Phys. 15. Bd. p 293—296 10 Figg.

Bounhiol, J., Sur la reproduction de la Sardine algérienne. in: C. R. Acad. Sc. Paris Tome 156 p 1565—1567.

——, Nouvelles observations sur la reproduction de la Sardine algérienne. ibid. p 2008—2010.

Buglia, G., & A. Costantino, Gibt es ein desamidierendes Ferment in der Leber von *Scyllium catulus*. in: C. B. Phys. 26. Bd. p 1178—1179.

Buglia, G., & A. Costantino, Beiträge zur Muskelchemie. 5. Mitteilung. Über die Purinbasen der glatten Muskeln der höheren Tiere. in: Zeit. Phys. Chemie. 83. Bd. p 45—49.

——, Idem. 6. Mitteilung. Der freie durch Formol titrierbare Aminosäurestickstoff und der Gesamtextraktivstickstoff im Muskelgewebe von hungernden Tieren. ibid. 84. Bd. p 243—253.

Carazzi, D., Noterelle biologiche sui Muggini. in: Natura Vol. 4 p 153—156.

Diamare, V., Contributo all' anatomia comparata del sistema linfatico. I linfatici splanchnici in *Torpedo marmorata*. in: Internat. Monatschr. Anat. Phys. 30. Bd. p 21—45. T 2.

Fage, L., Recherches sur la biologie de la Sardine (*Clupea pilchardus* Walb.). 1. Premières remarques sur la croissance et l'âge des individus, principalment en Mediterranée. in: Arch. Z. Expér. Tome 52 p 305—341 22 Figg.

Fandard, Lucie, & Albert Ranc, Sur les hydrates de carbone du sang de la Tortue de mer. in: C. R. Soc. Biol. Paris Tome 74 p 740—742. [*Thalassochelys careta.*]

Grassi, Battista, Metamorfosi dei Murenoidi, ricerche sitsematiche ed ecologiche. 1. Monografia Comit. Talassogr. Ital. Jena 211 pgg. 8 Figg. 15 Taf.

Guieysse-Pelissier, A., Étude de l'épithelium intestinal de la Roussette (*Scyllium catulus* Cuv.). in: Arch. Anat. Micr. Paris Tome 14 p. 469—514 9 Figg. T 19.

Hueck, W., Chemische und morphologische Untersuchungen über die Bedeutung des Cholesterins im Organismus. 5. Über den Cholesteringehalt des Blutes vom Katzenhai (*Scyllium catulus*) unter dem Einfluß der Dyspnoe. in: Arch. Exper. Path. Pharm. 74. Bd. p 442—449.

Magnan, A., Observations anatomiques sur les Dauphins. in: C. R. Soc. Biol. Paris Tome 174 p 106—108 [*Delphinus dubius* und *D. delphis*].

Mazza, Felice, Risultati di ricerche anatomo-istologiche sugli organi genitali delle Anguille d'acqua dolce e d'acqua salmastra. in: Boll. Soc. Z. Ital. (3) Vol. 2 35 pgg. 2 Taf.

Mines, G. R., Note on the respiratory movements of *Torpedo ocellata*. in: Proc. Cambridge Phil. Soc. Vol. 27. p 170—174.

Minkiewicz, Romuald, Recherches sur la formation des habitudes, le sens de couleurs et la mémoire chez les Poissons. in: Ann. Inst. Océanogr. Monaco Tome 5 Fasc. 4 53 pgg. 16 Figg. [*Julis*, *Crenilabrus*, *Gobius*, *Sargus*, *Hippocampus*.]

Možejko, B., Untersuchungen über das Gefäßsystem der Fische. 1. Über das oberflächliche Gefäßsystem von *Amphioxus*. in: Mitteil. Z. Stat. Neapel 21. Bd. p 65—104 2 Figg. T 6.

Orru, E., Intorno all' origine del Trigemino nei Teleostei. in: Arch. Ital. Anat. Embr. Vol. 11 p 191—206 T 10, 11. [*Scorpaena porcus*].

Paladino, G., Alcune notevoli particolarità delle cellule nervose del midollo dell' *Orthagoriscus mola*. in: Rend. Accad. Sc. Napoli Anno 52 p 19—23 5 Figg.

Pitzorno, M., Il Ganglio Ciliare dei Selacei. in: Arch. Ital. Anat. Embr. Vol. 11 p 527—535 T 40, 41.

Polimanti, Oswald, Über den Fettgehalt und die biologische Bedeutung desselben für die Fische und ihren Aufenthaltsort. in: Biochem. Zeit. 56. Bd. p 439—445.

Regan, C. Tate, The Classification of the Percoid Fishes. in: Ann. Mag. N. H. (8) Vol. 12 p 111—145.

Roule, Louis, Formes larvaires tiluriennes de Poissons apodes recueillies par le »Thor«. in: Ann. Inst. Océanogr. Monaco Tome 6 Fasc. 2 23 pgg. 2 Taf.

Schmidt, Johs., On the Identification of Muraenoid Larvae in thir early (»Preleptocephalic«) Stages. in: Meddel. Komm. Havund. Köbenhavn. Fish. Bind 4 No. 2 14 pgg. Taf. [*Conger* 2, *Muraena* 1, *Nettastoma* 1, *Ophichthys* 3, *Leptocephalus* 1.]

Stiasny, Gustav, Über einige vorgeschrittene Entwicklungsstadien von *Lophius piscatorius*. in: Arb. Z. Inst. Wien 20. Bd. p 1—6 T 1.

Weber, A., L'origine de l'hypocorde chez les Sélaciens. in: C. R. Soc. Biol. Paris Tome 74 p 779—781. [*Raja* sp.]

II. Botanik.

Daumézon, G., Sur un germe microbien isolé d'une Ascidie alimentaire. in: C. R. Soc. Biol. Paris Tome 75 p 665—667.

Duboscq, O., & C. Lebailly, Sur les Spirochètes des Poissons (Deuxième note). in: Arch. Z. Expér. Tome 52 Notes p 9—24 7 Figg.

Gross, J., Sporenbildung bei *Cristispira*. in: Arch. Protist. 29. Bd. p 279—292 T. 9.

Heilbronn, Alfr., Über die experimentelle Beeinflußbarkeit von Farbe und Form bei *Sphaerococcus coronopifolius* Stackh. in: Ann. Inst. Océanogr. Monaco Tome 5 Fasc. 2 12 pgg. Fig.

Marcelet, Henri, L'arsenic et le manganèse dans quelques végétaux marins. in: Bull. Inst. Océanogr. Monaco No. 258 6 pgg.

——, Idem. ibid. (Deuxième note préliminaire). No. 265. 4 pgg.

Müller-Calé, Kurt, & Eva Krüger, Symbiontische Algen bei *Aglaophenia helleri* und *Sertularella polyzonias*. in: Mitteil. Z. Stat. Neapel 20. Bd. p 51—64 7 Figg.

Schiller, J., Vorläufige Ergebnisse der Phytoplankton-Untersuchungen auf den Fahrten S. M. S. »Najade« in der Adria 1911/1912. 1. Die Coccolithophoriden. in: Sitz. Akad. Wien 122. Bd. 1. Abt. p 597—617 3 Taf.

——, Idem. 2. Flagellaten und Chlorophyceen. ibid. p 621—630 Taf.

de Toni, G.-B., & Ach. Forti, Flore Algologique de la Tripolitaine et de la Cyrénaïque. in: Ann. Inst. Océanogr. Monaco Tome 5 Fasc. 7 56 pgg.

Trégouboff, G., Sur un Chytridiopside nouveau, *Chytridioides schizophylli* N. G., N. Sp., parasite de l'intestin de *Schizophyllum mediterraneum* Latzel. in: Arch. Z. Expér. Tome 52 Notes p 26—31 2 Figg.

III. Ozeanographie.

Chelle, Louis, Les. Bromures des Eaux marines. in: Bull. Inst. Océanogr. Monaco No. 260 7 pgg.

Depéret, Charles, Observations sur l'histoire pliocène et quaternaire du golfe et de l'isthme de Corinthe. in: C. R. Acad. Sc. Paris Tome 156 p 427—431.

——, Idem. 2e Note. ibid. p 659—663.

——, Idem. 3e Note. ibid. p 1048—1052.

Dannies, Hermann, Die Gezeiten von Ragusa, St. Andrea und Pelagosa. in: Ann. Hydrogr. Marit. Meteorol. 41. Jahrg. p 77—86 2 Figg.

Friedemann, Johannes, Bewölkung und Sonnenschein des Mittelmeergebietes. in: Arch. D. Seewarte 35. Jahrg. Nr. 2 97 pgg. 8 Taf.

Gentil, Louis, Sur la structure de la zone littorale de l'Algérie occidentale. in: C. R. Acad. Sc. Paris Tome 156 p 965—968.

Grablowitz, G., Sulle maree nel bacino orientale del Mediterraneo. in: Atti Soc. Ital. Progr. Sc. 6. Riunione p 761—762.

Grein, Klaus, Untersuchungen über die Absorption des Lichts im Seewasser (Erster Teil). in: Ann. Inst. Océanogr. Monaco Tome 5 Fasc. 6 24 pgg. 6 Figg.

Platania, Giovanni, Temperatura superficiale del mare intorno all' isola dei Ciclopi. in: Boll. Accad. Gioenia Catania (2) Fasc. 24 p 24—29.

——, Le oscillazioni del mare nel Golfo di Catania. ibid. Fasc. 27 p 20—24.

Schmidt, Johs., Experiments with drift-bottles (first Report). in: Rep. Danish Oceanogr. Exp. 1908—1910 No. 2 13 pgg. 2 Taf.

IV. Fischerei.

Lo Giudice, P., Le condizioni dei laghi di Ganzirri e del Faro (Messina) in speciale rapporto alla molluschicoltura. in: Riv. Mens. Pesca. Anno 14 p 193—205.

Maximov (Maksimov), N. E., La biologie des Poissons importants au point de vue industriel et leur pêche dans la mer Noire près des côtes de Bulgarie et de Roumanie. in: Annuaire Mus. Z. Pétersbourg Tome 18 p 1—52 [Russisch].

Mormos, Levi, Notizia preliminare sullo esperimento tecnico scientifico di pesca nelle acque albanesi. in: Boll. Comitat. Talassograf. Vol. 3 p 128—131.

Paolucci, Carlo, Il primo esperimento governativo di pesca con battello a vapore nell' Adriatico. in: Riv. Mens. Pesca. Anno 15 p 33—69 5 Figg.

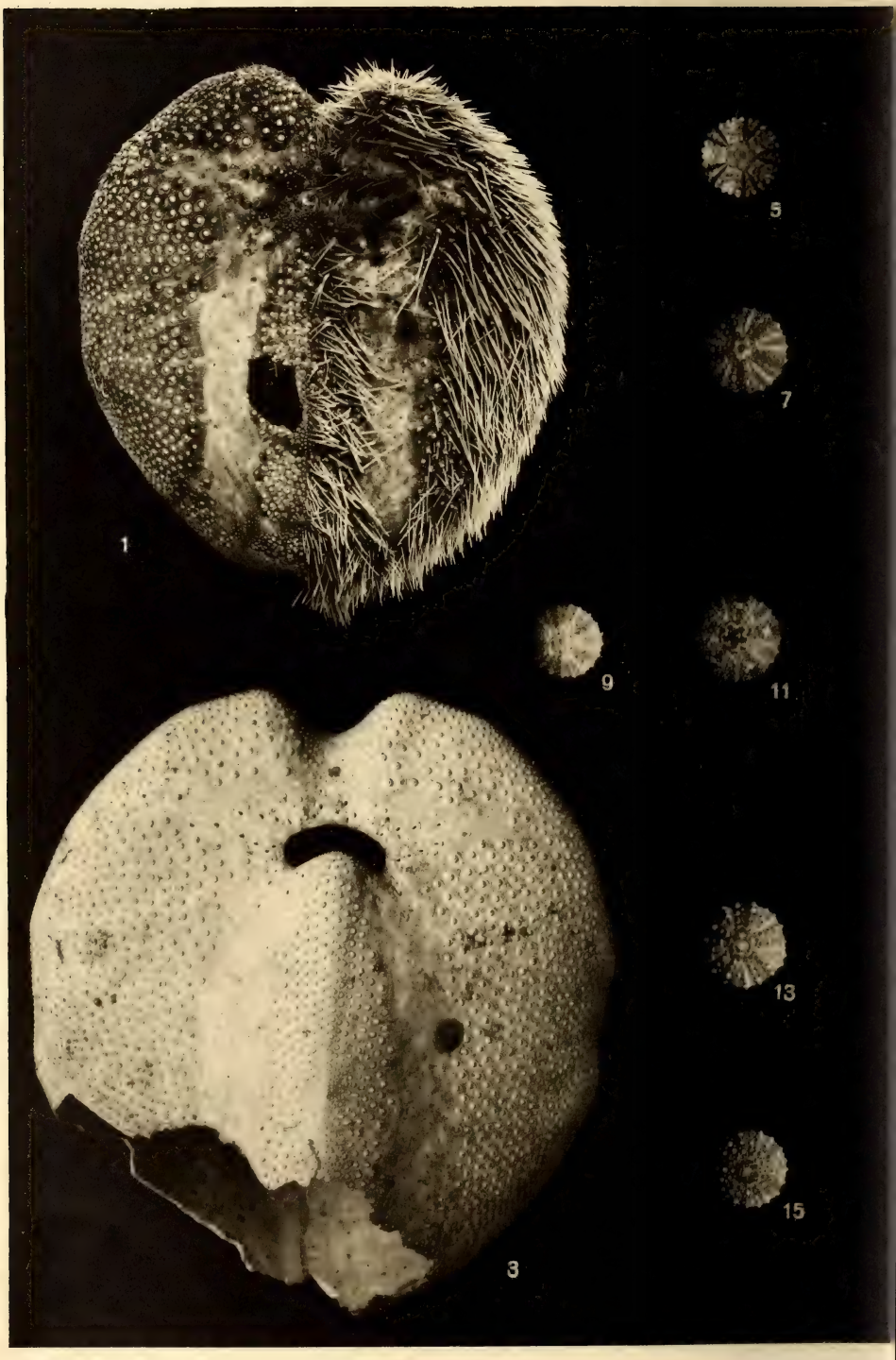
Police, Gesualdo, La pesca con le reti a strascico e la pesca del novellame. in: Atti 5. Congr. Internaz. Pesca Roma 22 pgg.

——, Idem. in: Riv. Mens. Pesca. Anno 14 p 209—224.

Russo, A., Effetti della pesca con le sorgenti luminose sul prodotto delle reti di posta a Catania e sul prodotto delle tonnare della Sicilia Orientale (Notizie e ricerche preliminari.) in: Atti Accad. Gioenia Catania (5) Vol. 6 Mem. 4 19 u. 17 pgg. 4 Figg. Taf.

——, Note ed appunti sulla pesca del Golfo di Catania. ibid. Mem. 16 15 pgg. 4 Figg.

Sella, Massimo, La pesca delle Spugne nella Libia. in: Atti Soc. Ital. Progr. Sc. 6. Riunione. p 585—606.



Verlag v. R. Friedl

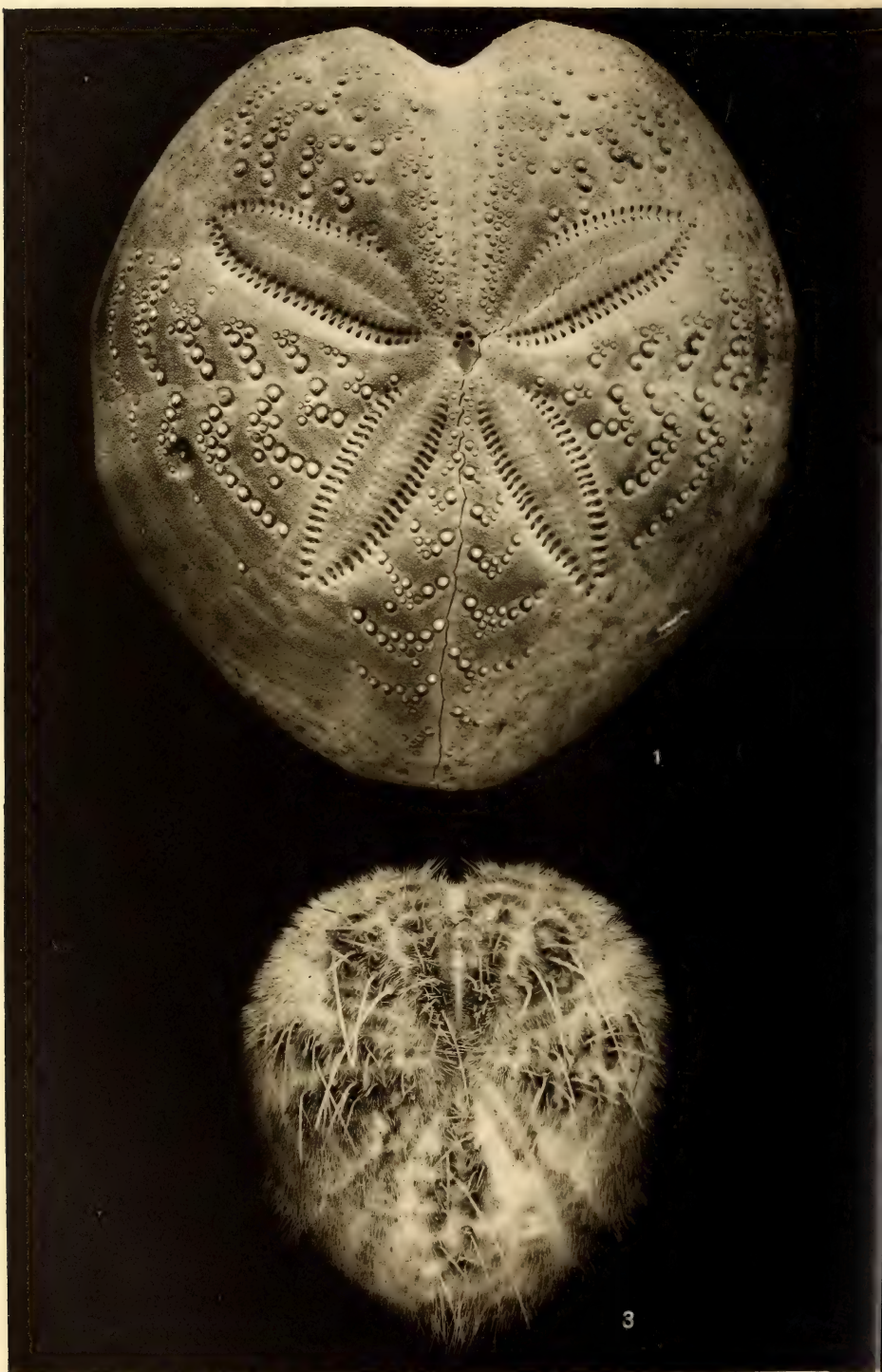
Fig. 1—4. Spatangus inermis Mrtsn. Fig. 5—6. Arbacia lixula (L).
Fig. 11—12. Genocidaris maculata A. Ag.

r & Sohn, Berlin. *Phototypie. Pacht & Crone, Kopenhagen.*

Fig. 7–8. Psammechinus microtuberculatus (Blv.). Fig. 9–10. Sphaerechinus granularis (Lmk.).
Fig. 13—14. Echinus acutus Lmk. Fig. 15—16. Paracentrotus lividus (Lmk.).

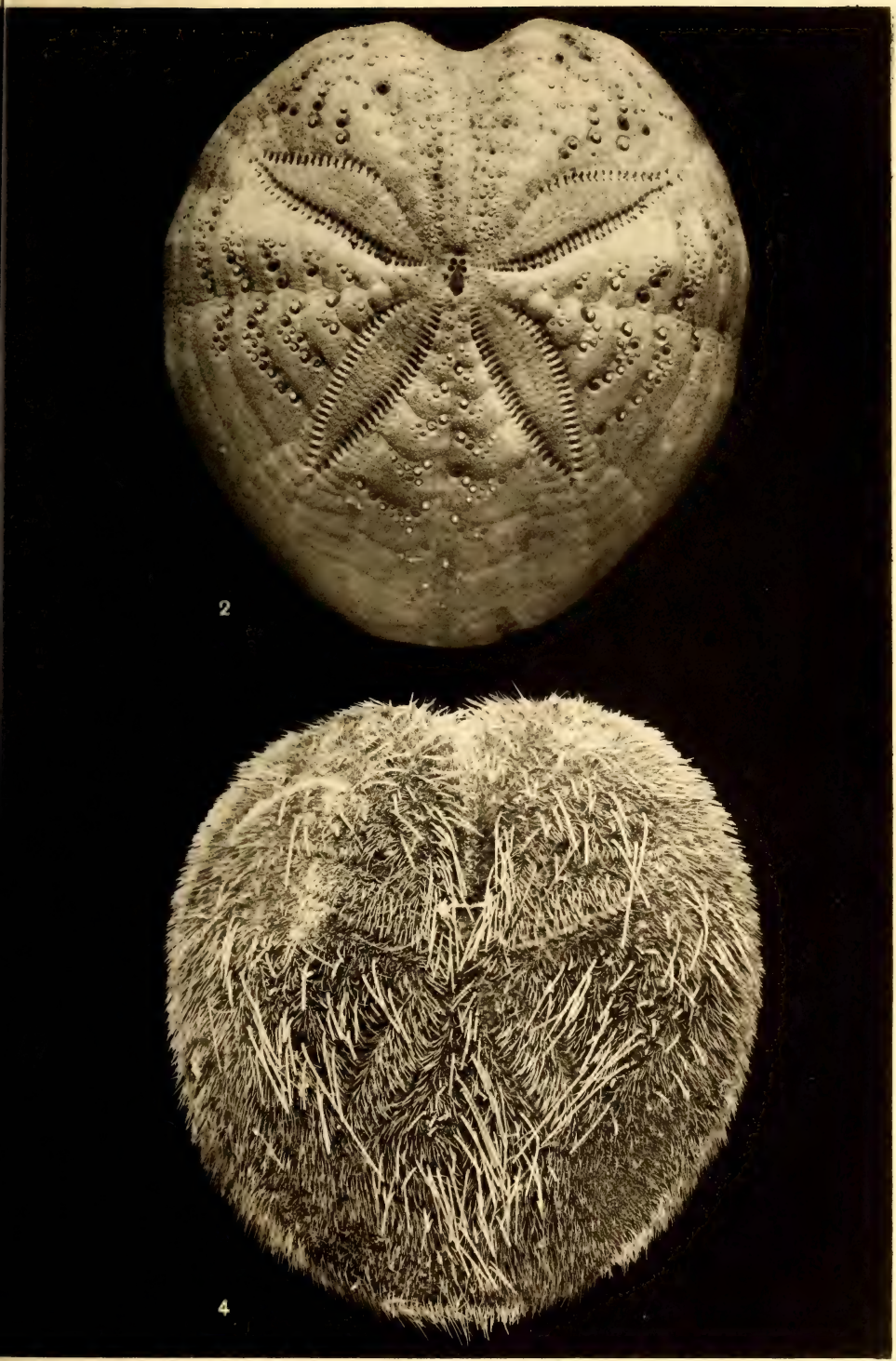
Verlag v. R. Friedländer & Sohn, Berlin. *Phototypie. Pacht & Crone, Kopenhagen.*

Fig. 1—4. Spatangus inermis Mrtsn. Fig. 5—6. Arbacia lixula (L). Fig. 7—8. Psammechinus microtuberculatus (Blv.). Fig. 9—10. Sphaerechinus granularis (Lmk.).
Fig. 11—12. Genocidaris maculata A. Ag. Fig. 13—14. Echinus acutus Lmk. Fig. 15—16. Paracentrotus lividus (Lmk.)



Verlag v. R. Fri.

Fig. 1. Spatangus purpureus, var. Di-Stefanoi Ch. Rispoli.



der & Sohn, Berlin. *Phototypie. Pacht & Crone, Kopenhagen.*

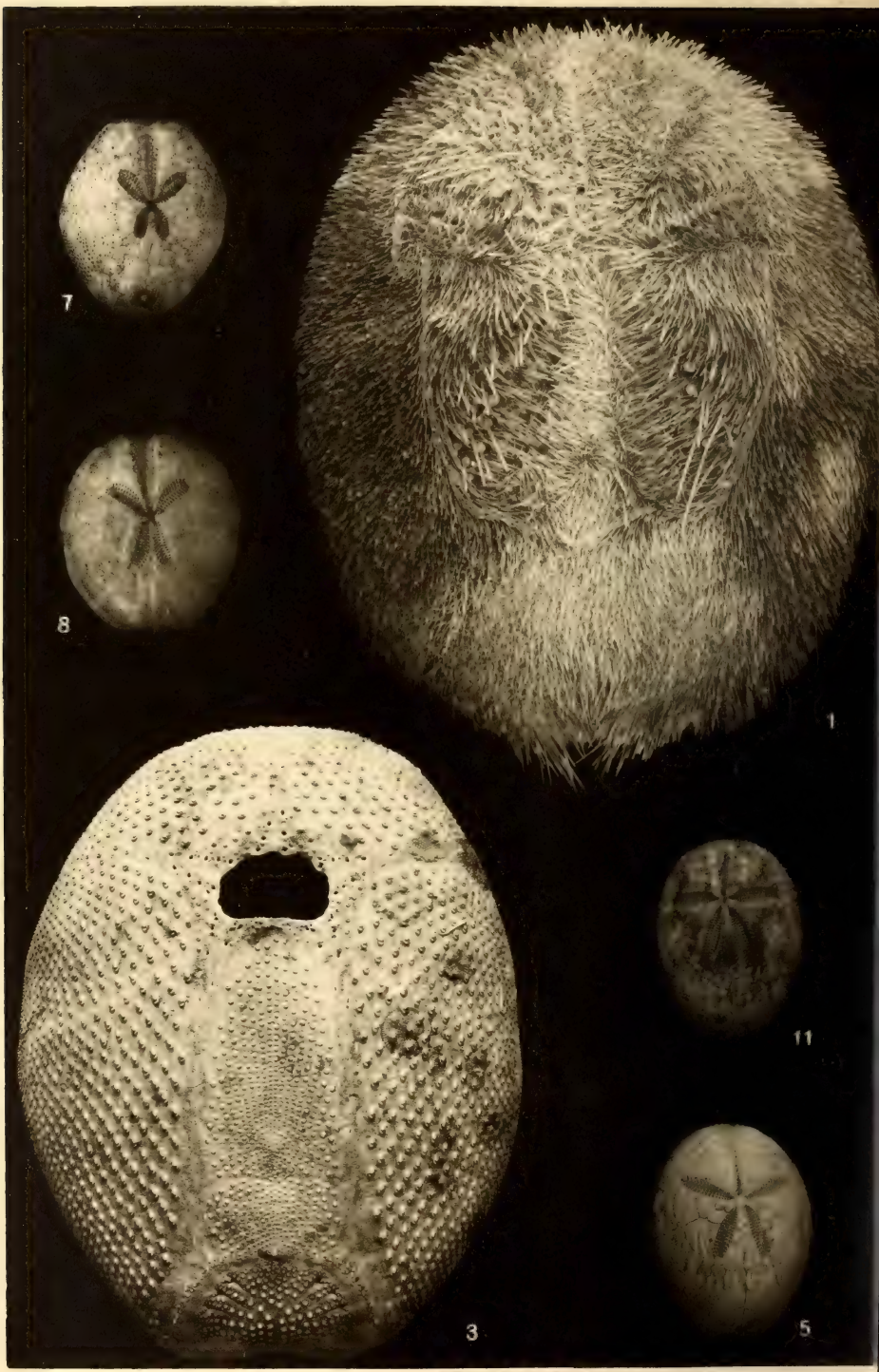
Fig. 2—4. Spatangus purpureus O. F. Müll.

Verlag v. R. Friedländer & Sohn, Berlin.

Phototypie. Pacht & Crone, Kopenhagen.

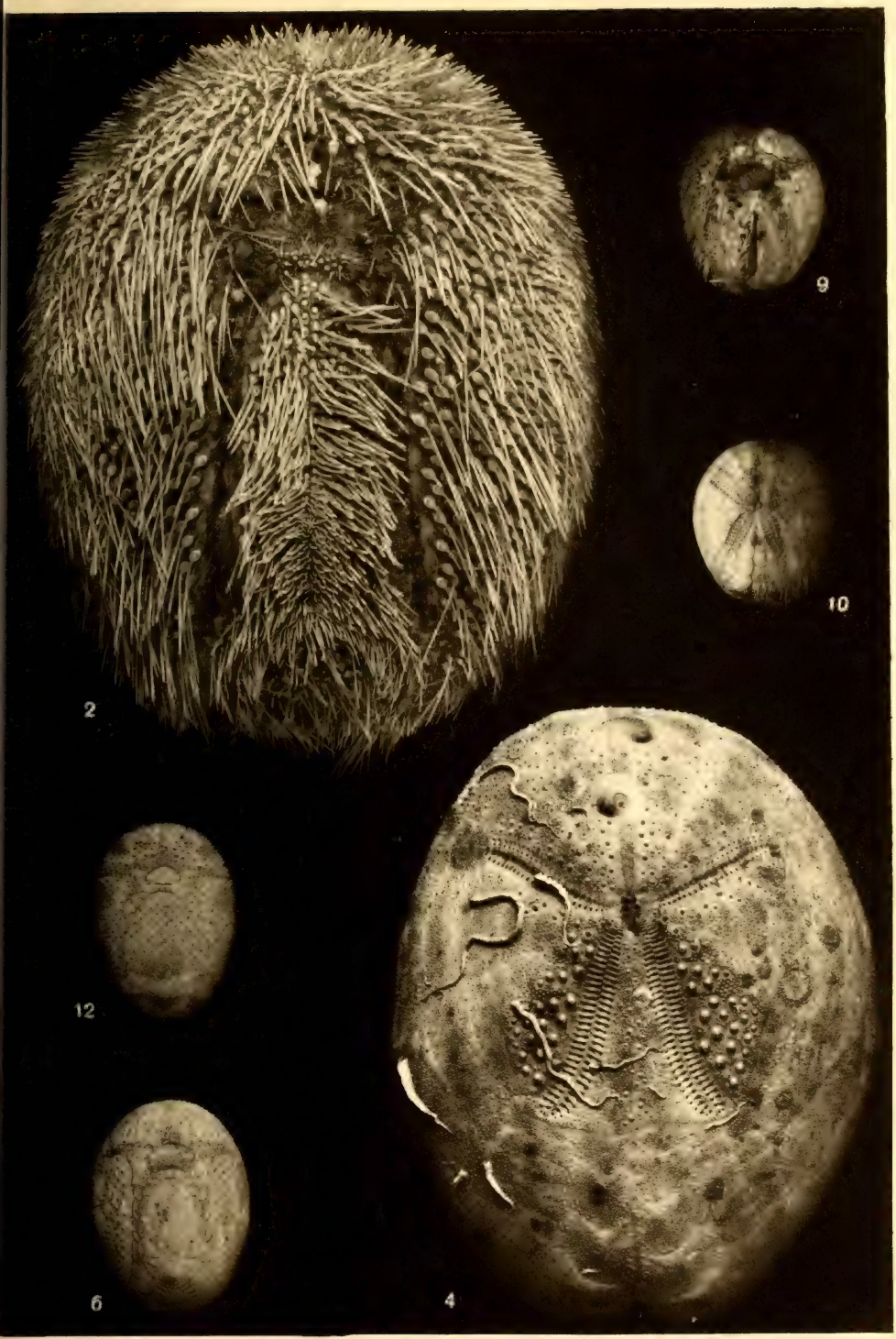
Fig. 1. Spatangus purpureus, var. Di-Stefanoi Ch. Rispoli.

Fig. 2—4. Spatangus purpureus O. F. Müll.



Verlag v. R. Fri

Fig. 1—6. Metalia Costae Gasco. Fig. 7. Brissopsis atlantica Mrtsn.
Fig. 11—12. Brissus unicolor Klein.

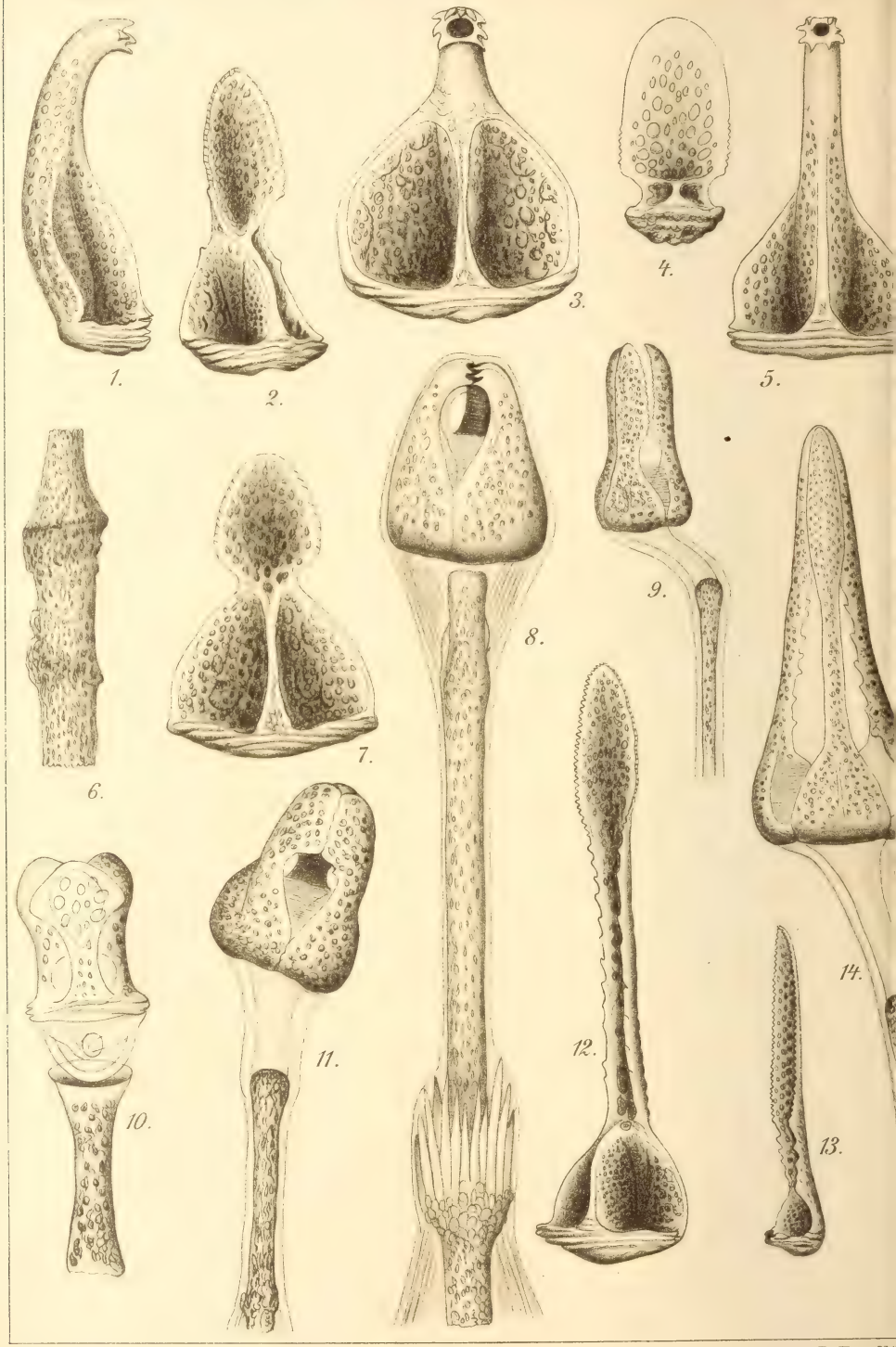


nder & Sohn, Berlin. *Phototypie. Pacht & Crone, Kopenhagen.*

Fig. 8. Brissopsis lyrifera (Forbes). Fig. 9—10. Echinocardium Mortenseni Thiéry.

Verlag v. R. Friedländer & Sohn, Berlin. Phototypie. Pacht & Crone, Kopenhagen.

Fig. 1—6. Metalia Costae Gasco. Fig. 7. Brissopsis atlantica Mrtsn. Fig. 8. Brissopsis lyrifera (Forbes). Fig. 9—10. Echinocardium Mortenseni Thiéry. Fig. 11—12. Brissus unicolor Klein.

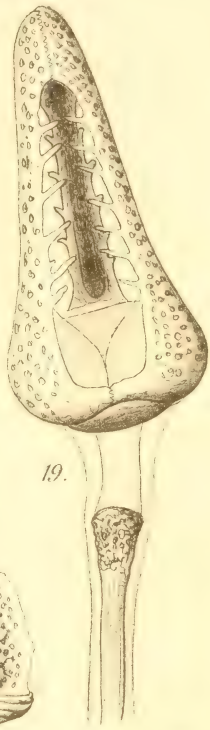

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.

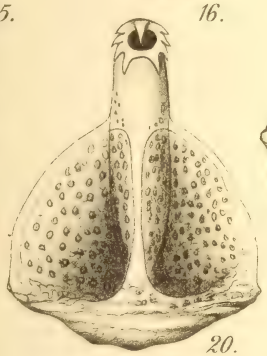
15.

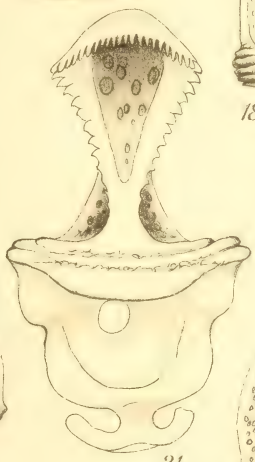
16.

17.

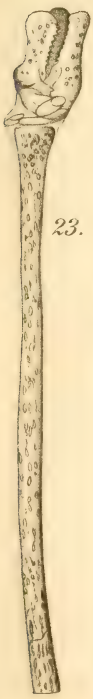
18.


19.


20.


21.

22.


23.

24.

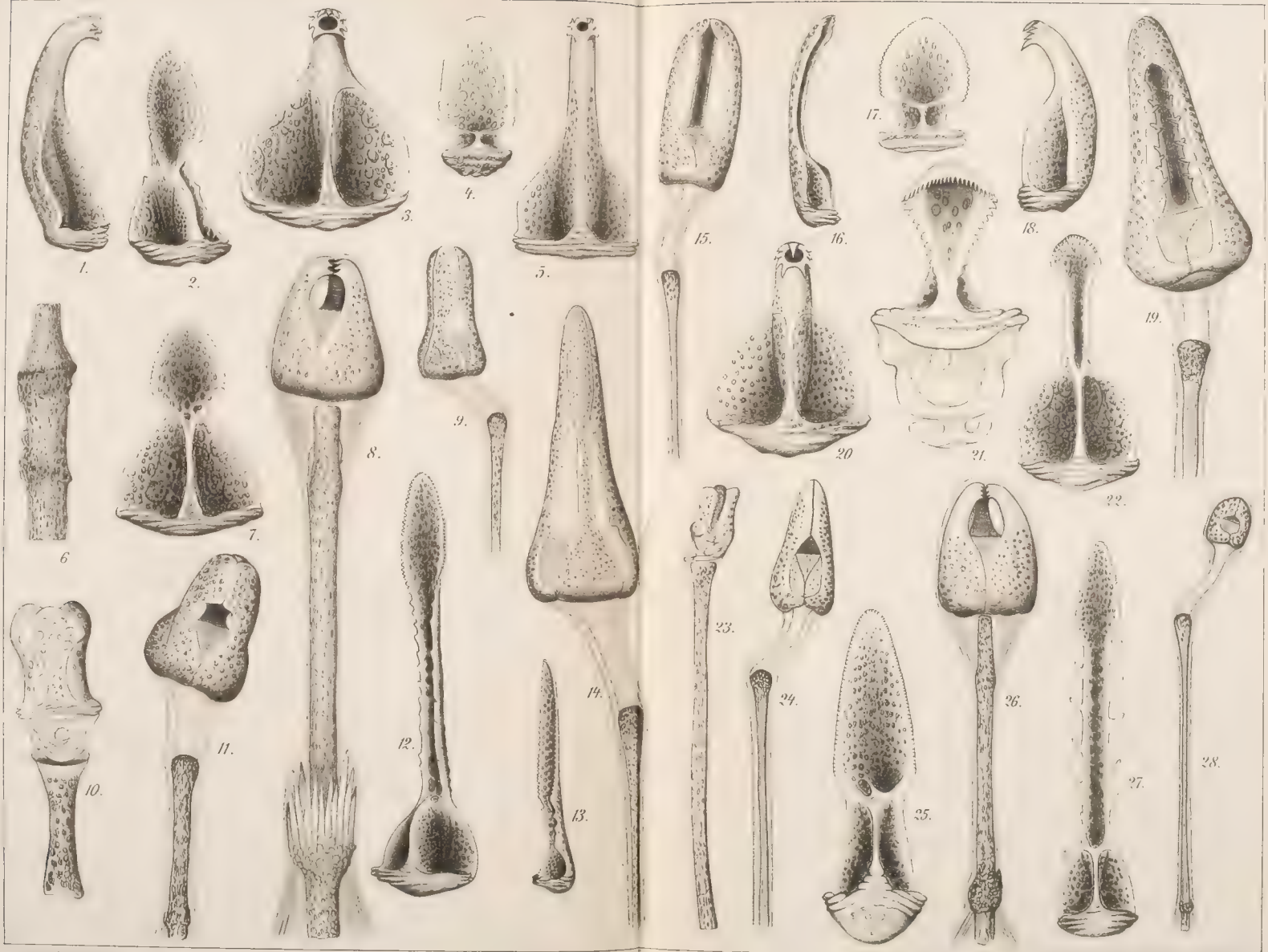
25.

26.

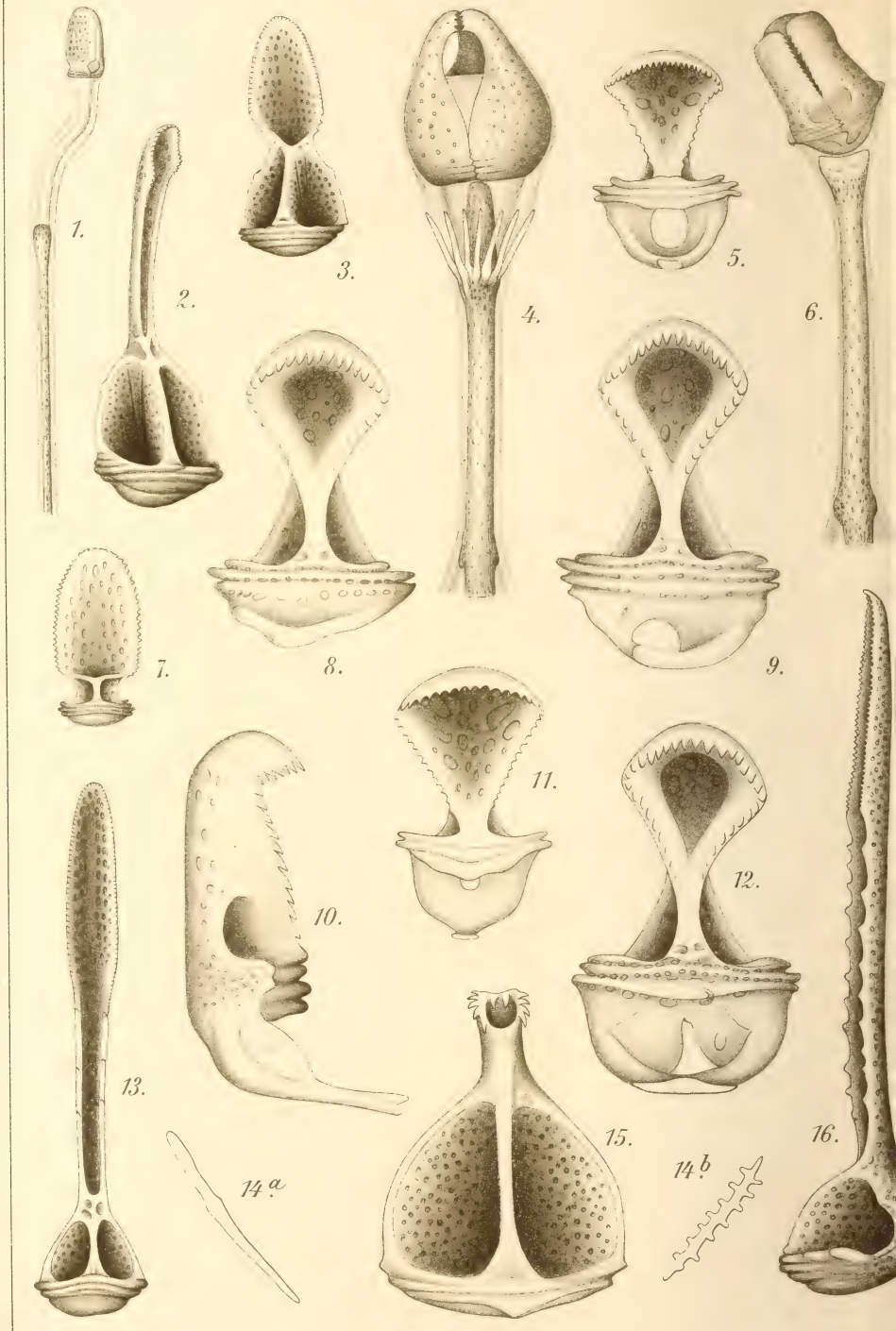
27.

28.

& Sohn, Berlin.

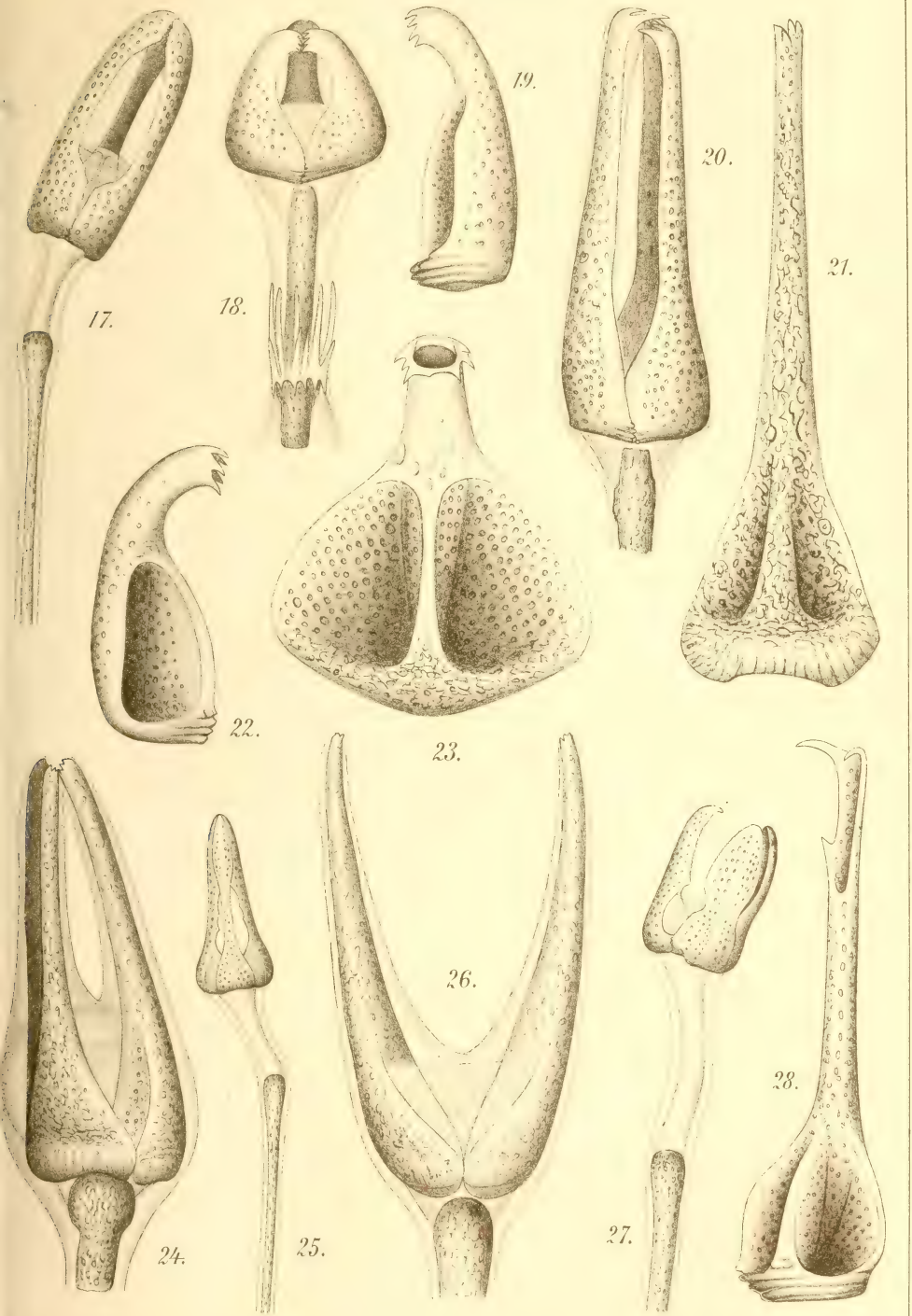


v.R. Friedländer & Sohn



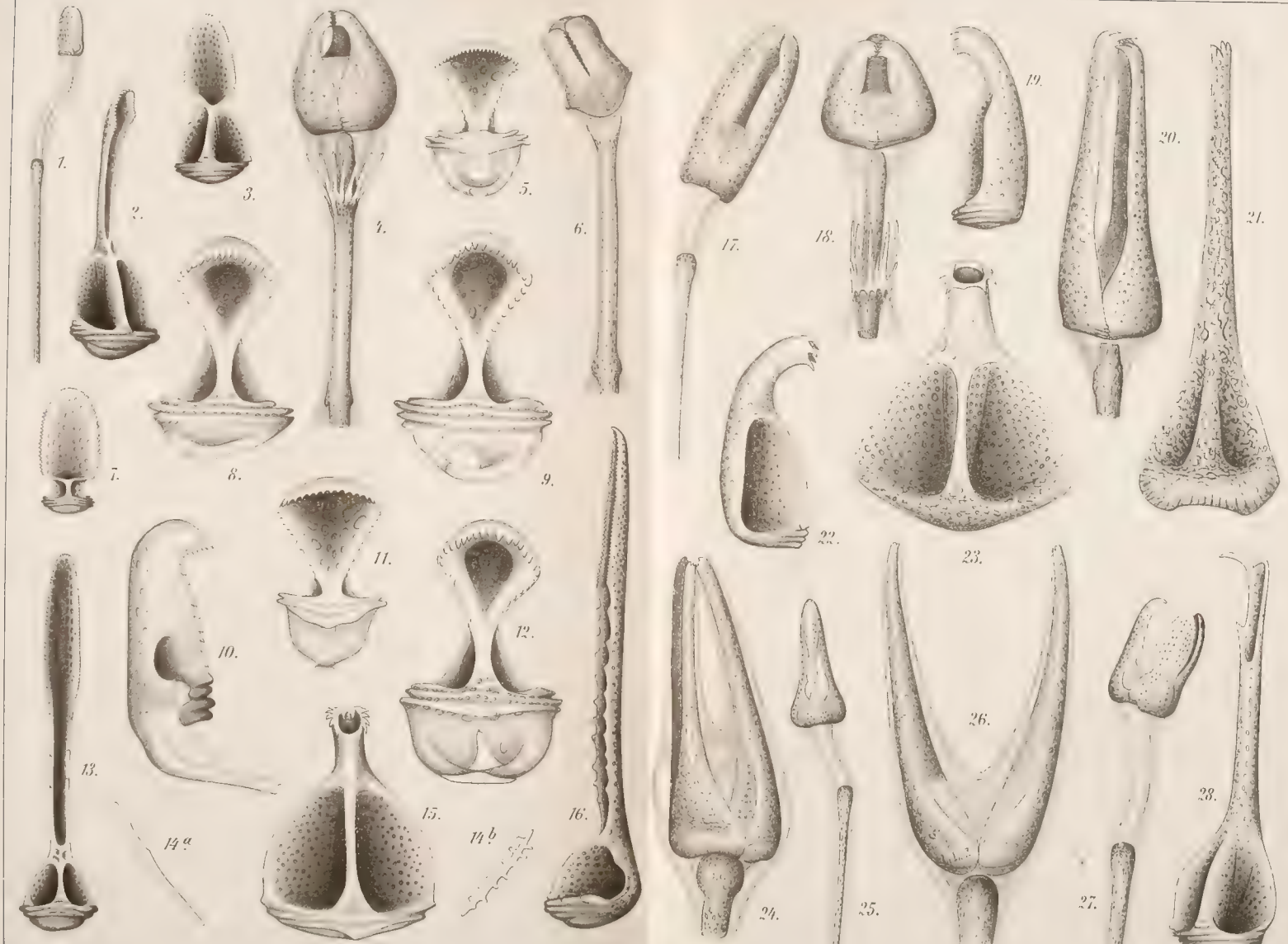
Th.Mortensen del.

Verlag v.R.Fri

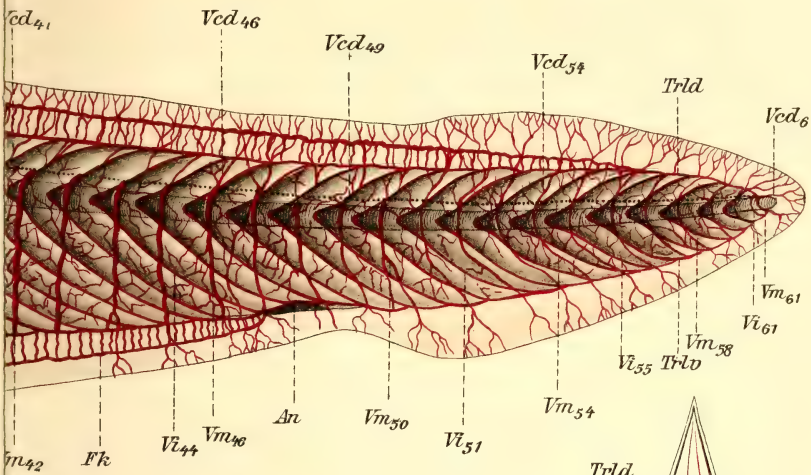


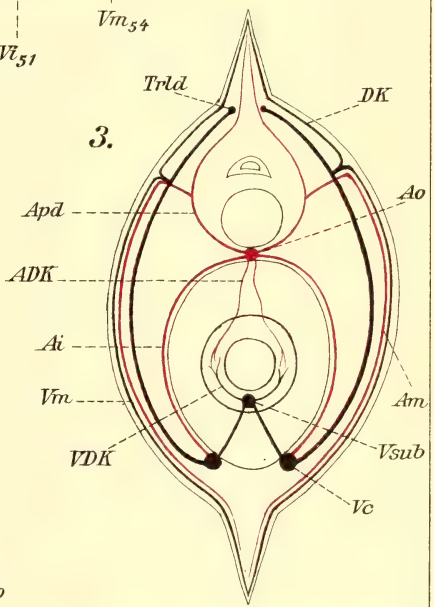
der & Sohn, Berlin.

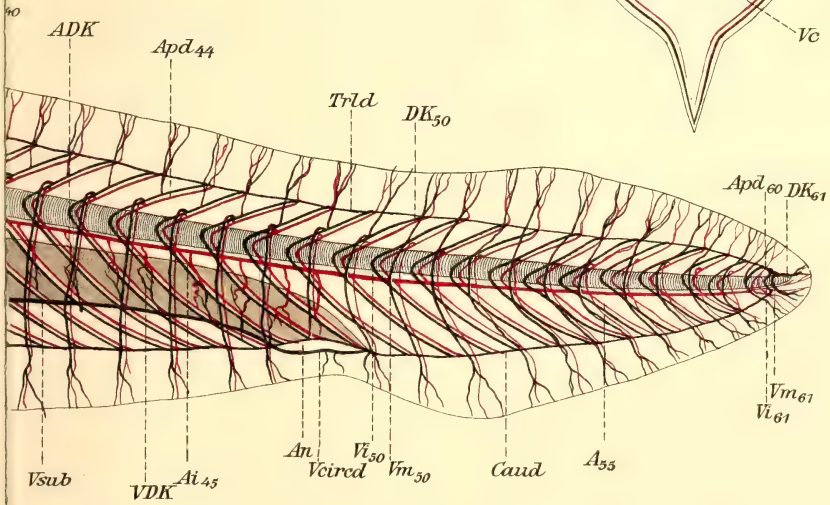
Lith. Anst. v. E. A. Funke



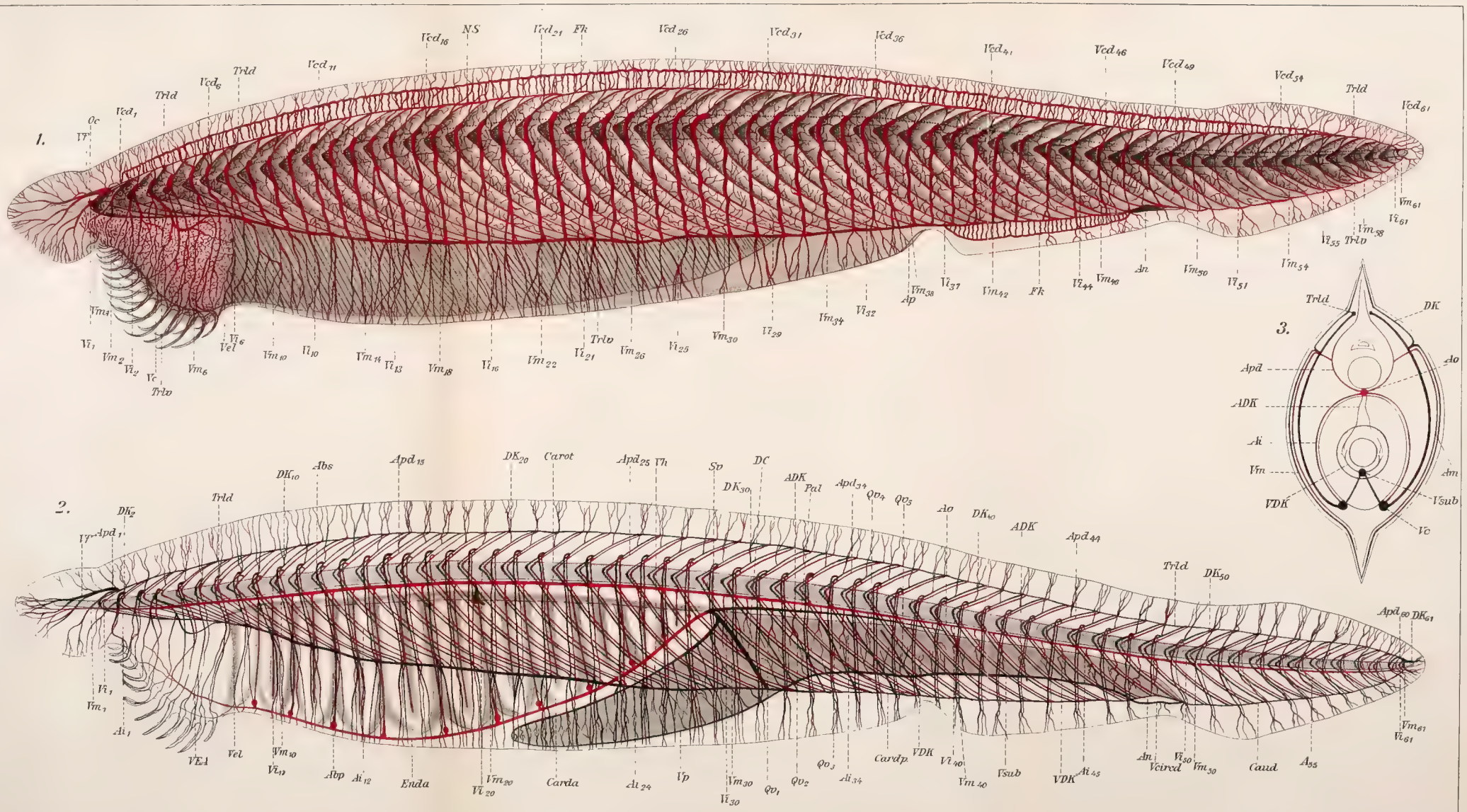
Verlag v. R. Friedländer & Sohn Berlin





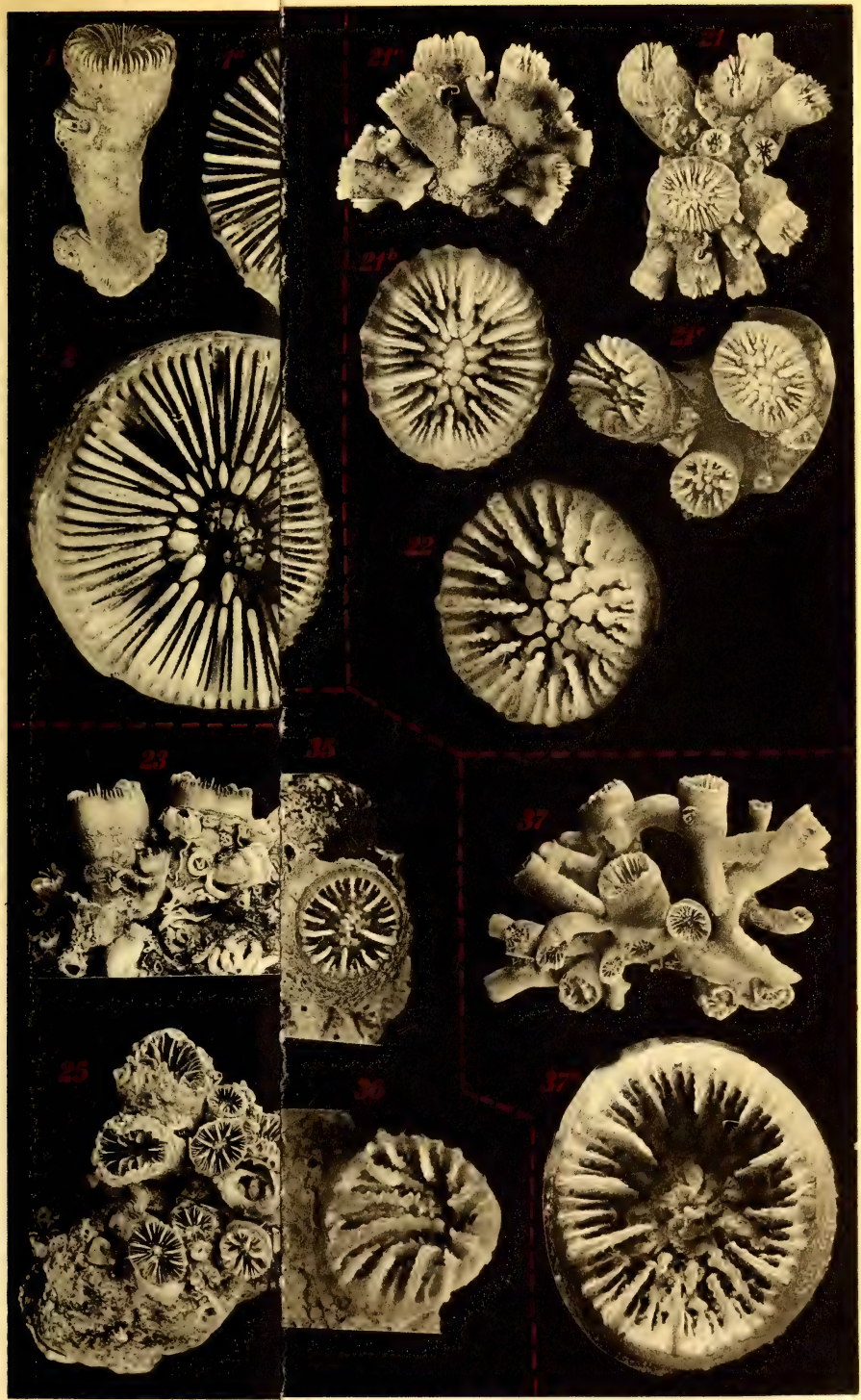


Lith Anst v.E.A Funke Leipzig



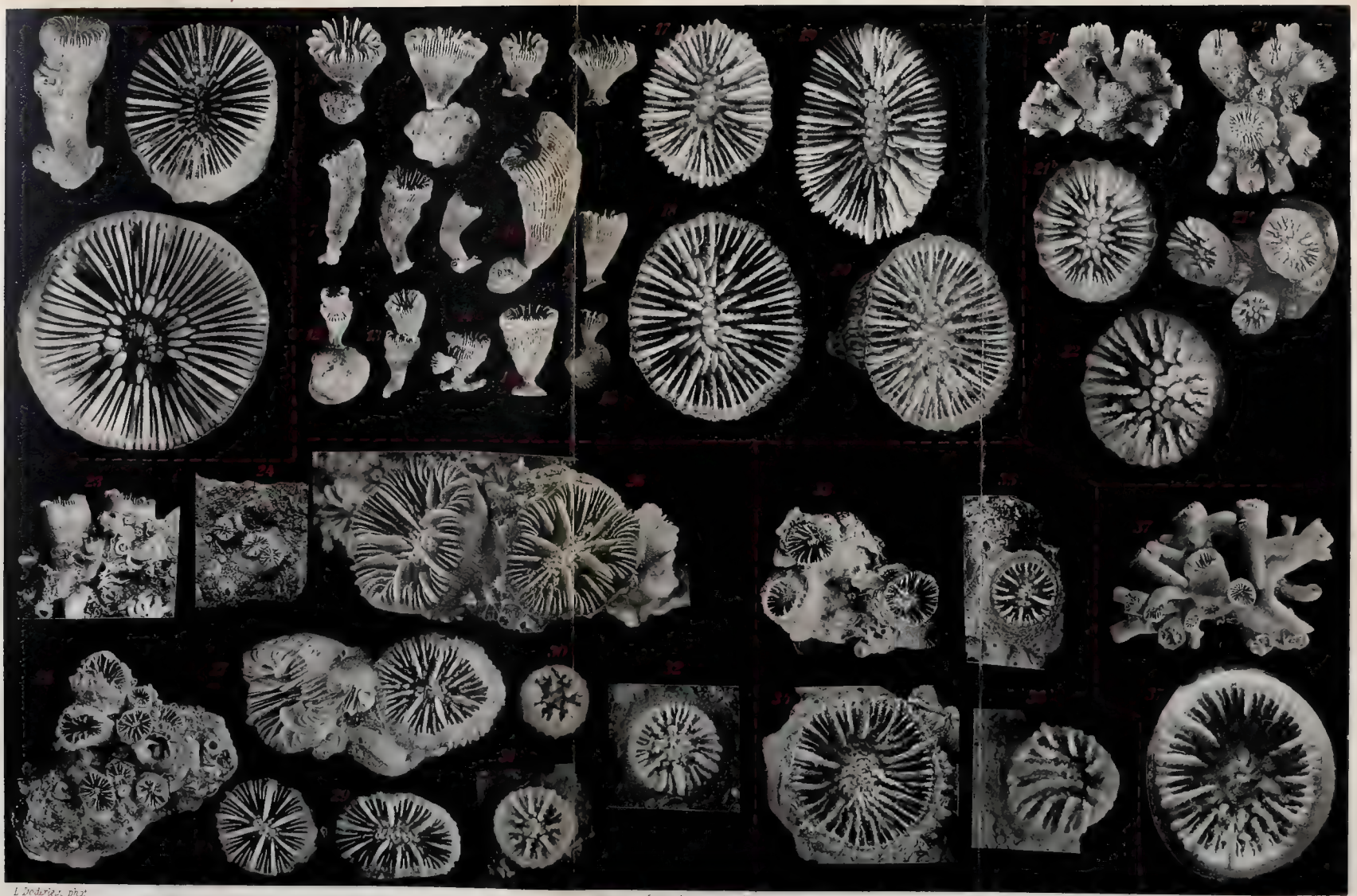
Verlag v R. Friedländer & Sohn, Berlin

Lith Anst v E.A. Funke Leipzig



L. Döderlein phot.

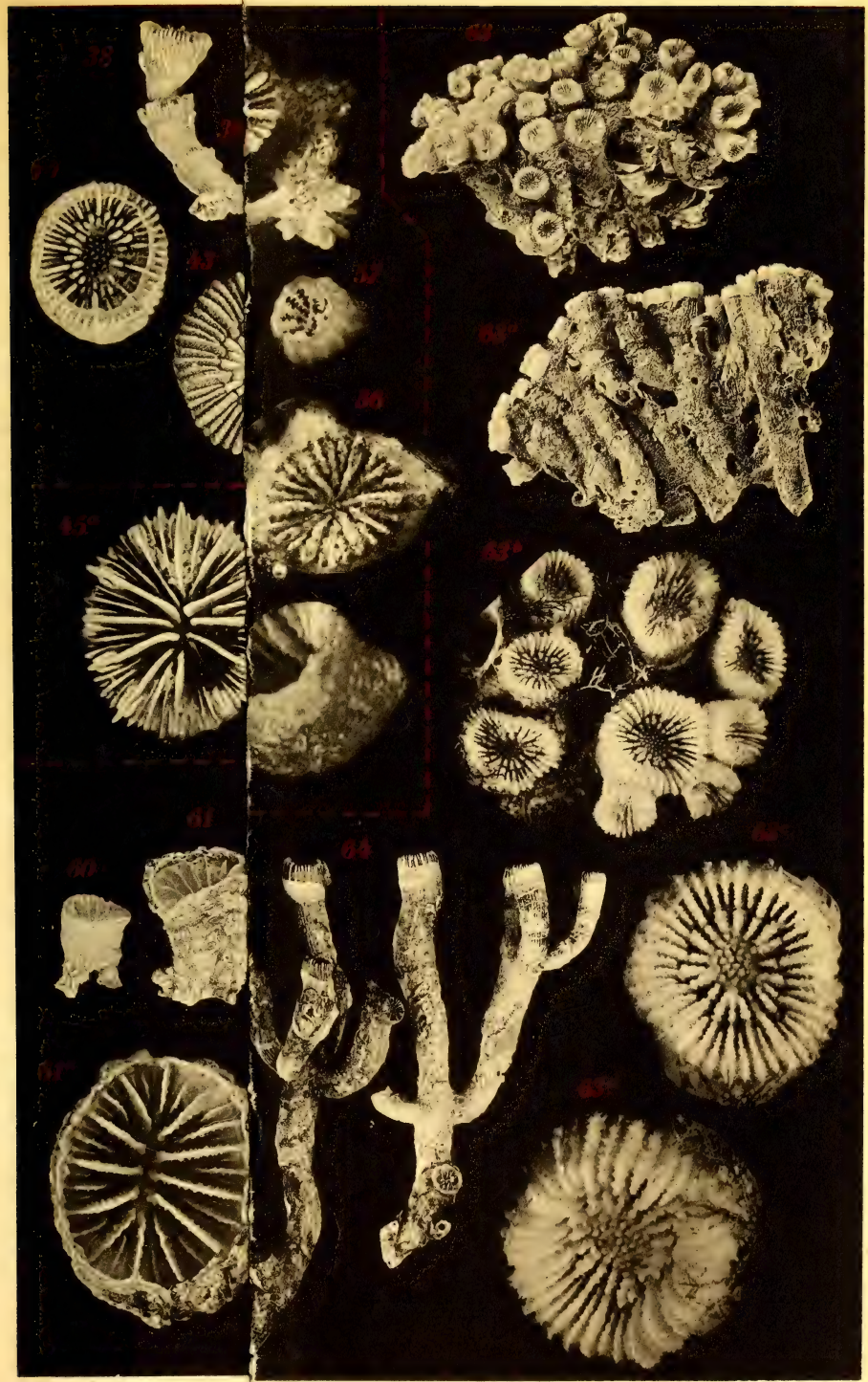
Werner u. Winter, Frankfurt a/M.



L. Dederlein phot.

Verlag v. R. Friedländer & Sohn, Berlin

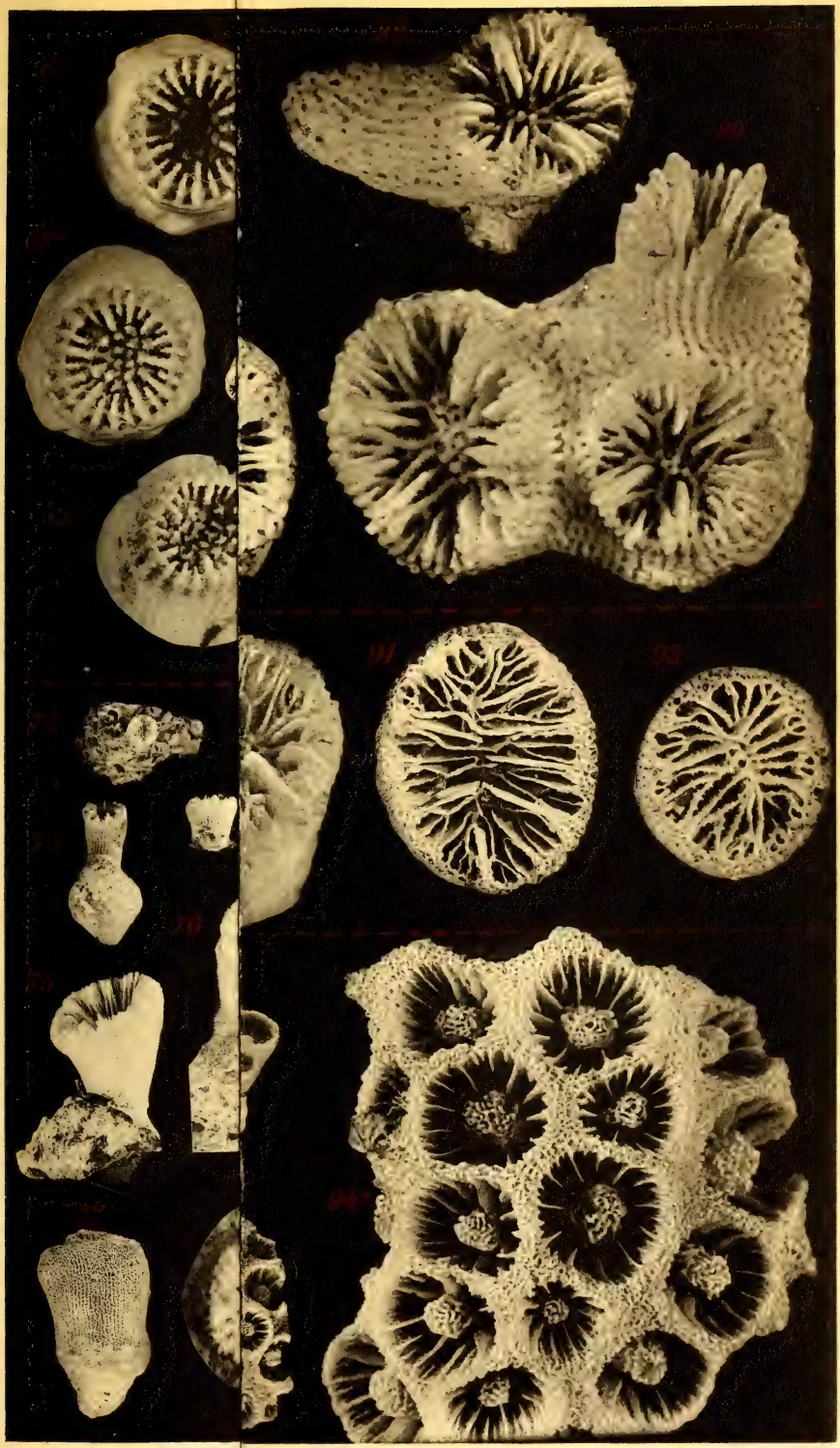
Werner & Winter Frankfurt a/M.



L. Döderlein phot.

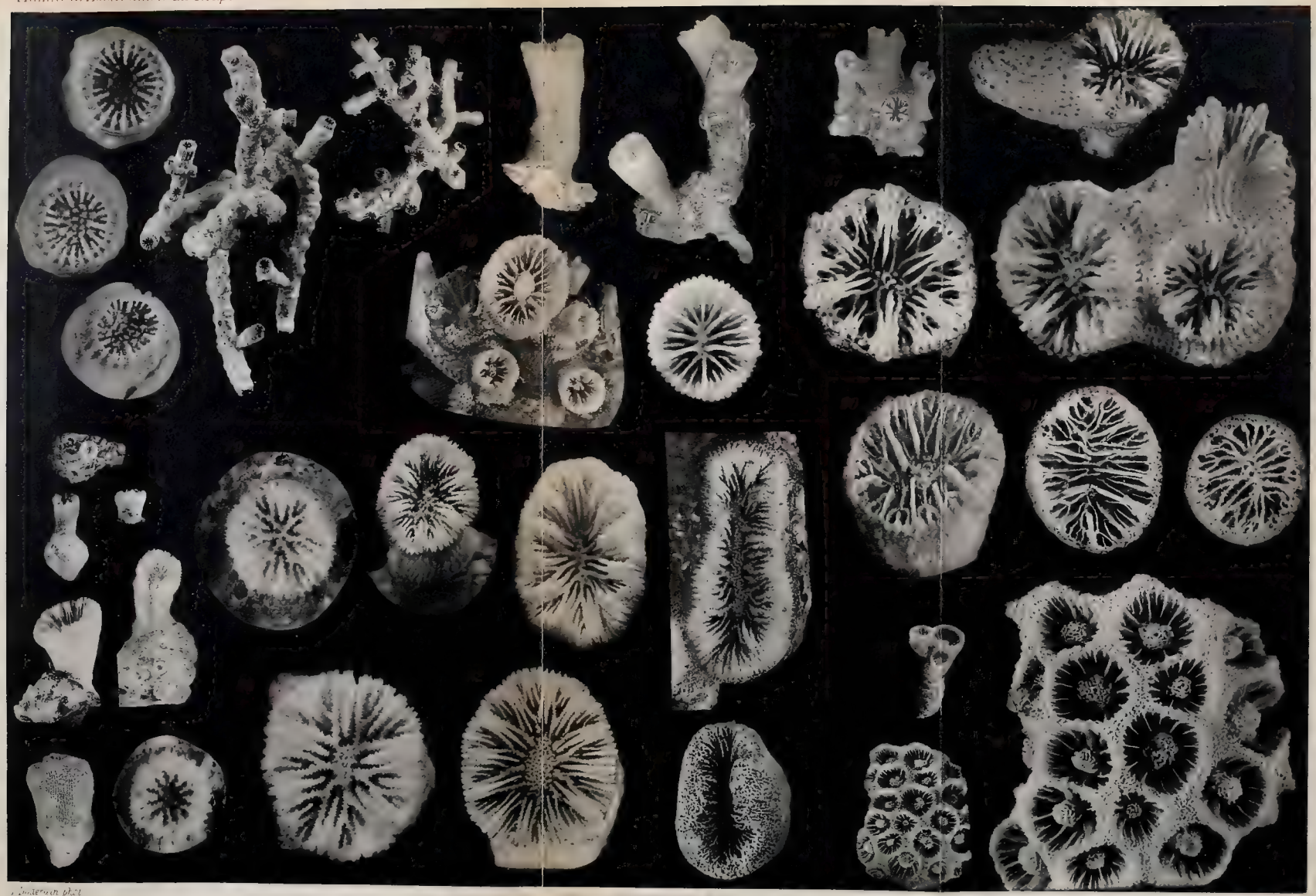
Werner u. Winter, Frankfurt a/M.

L. Bodenstein phot.

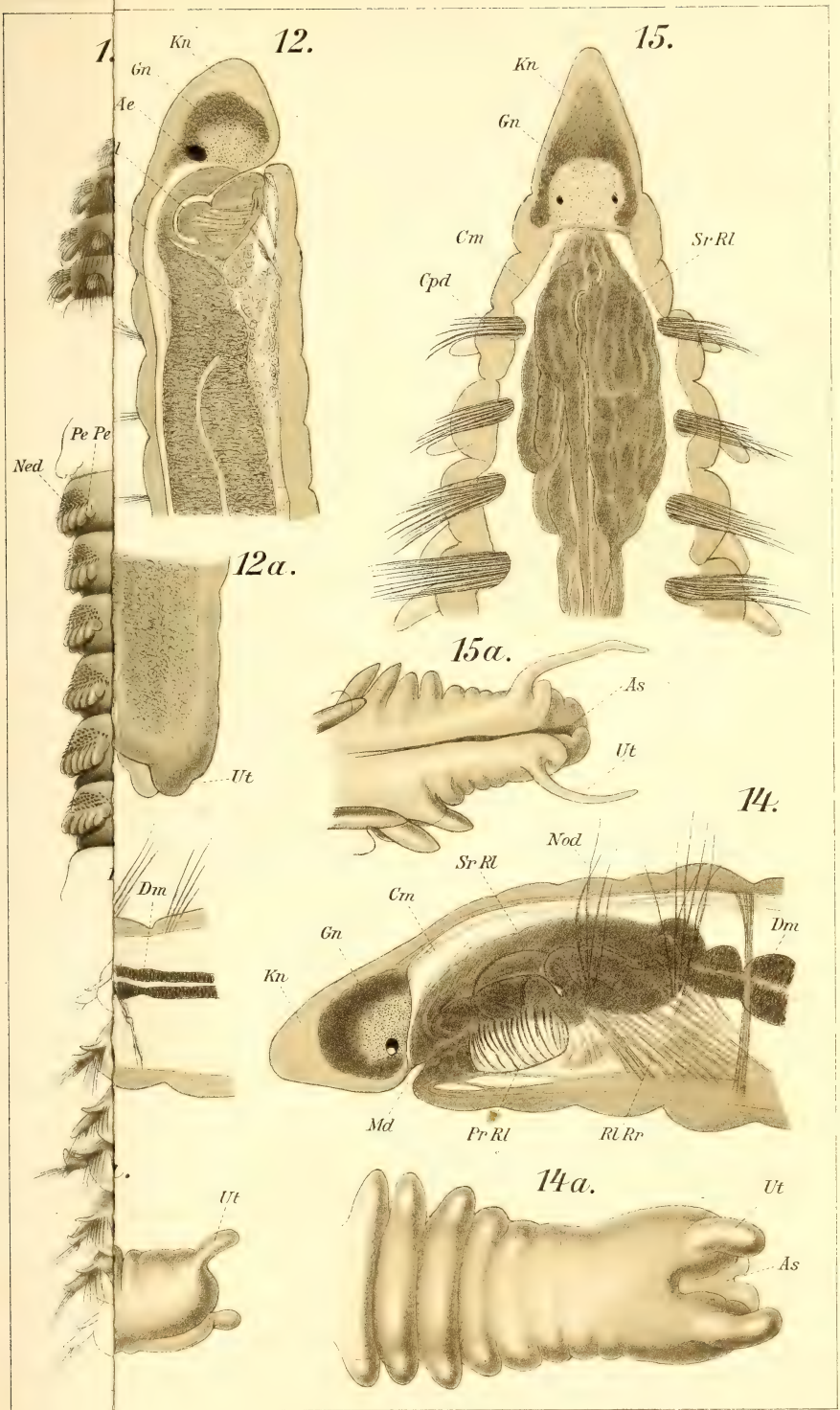


J. Döderlein phot.

Werner & Winter, Frankfurt a. M.



Verlag von R. Friedländer



Serino del

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

a Larven, Topographie.

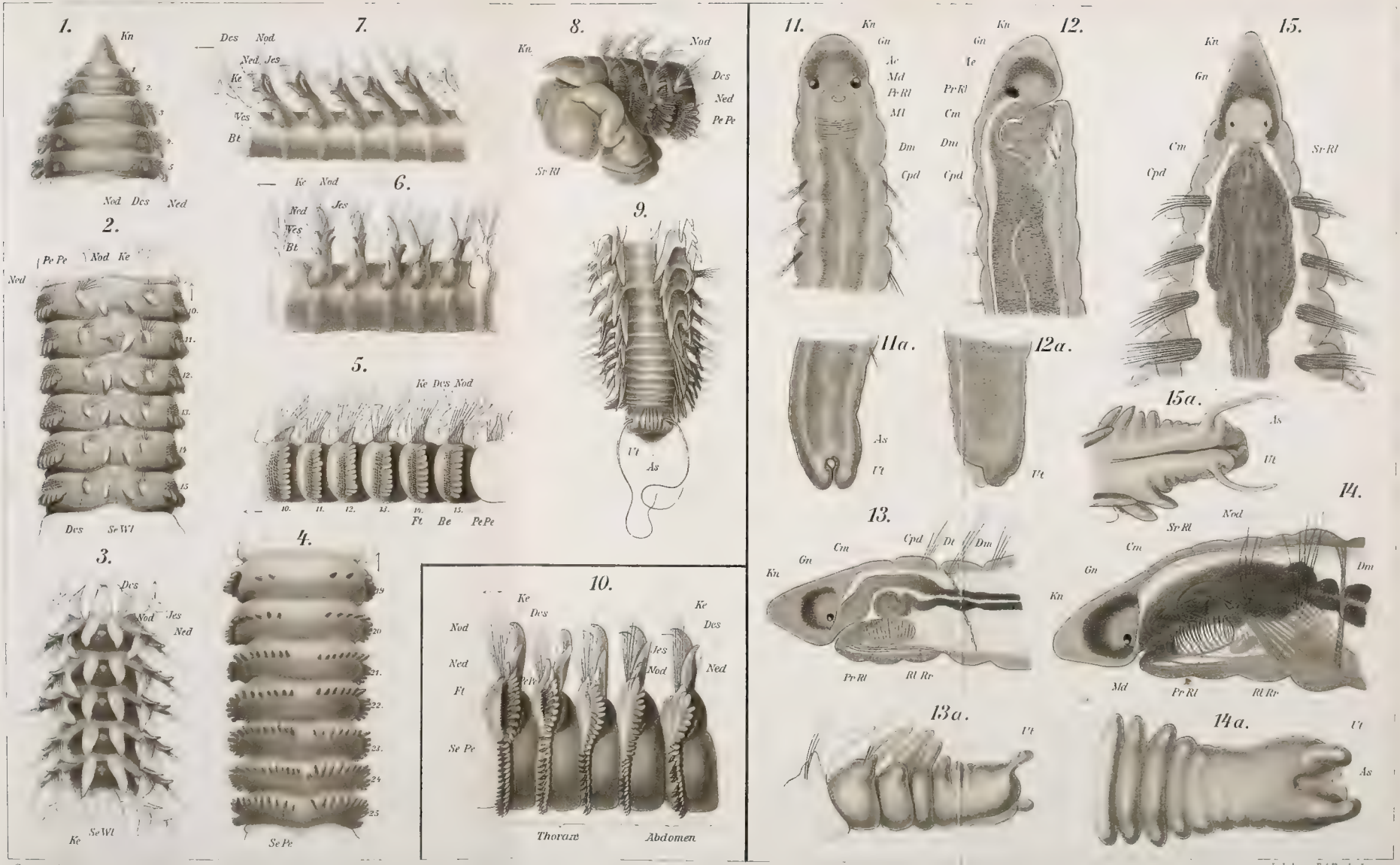
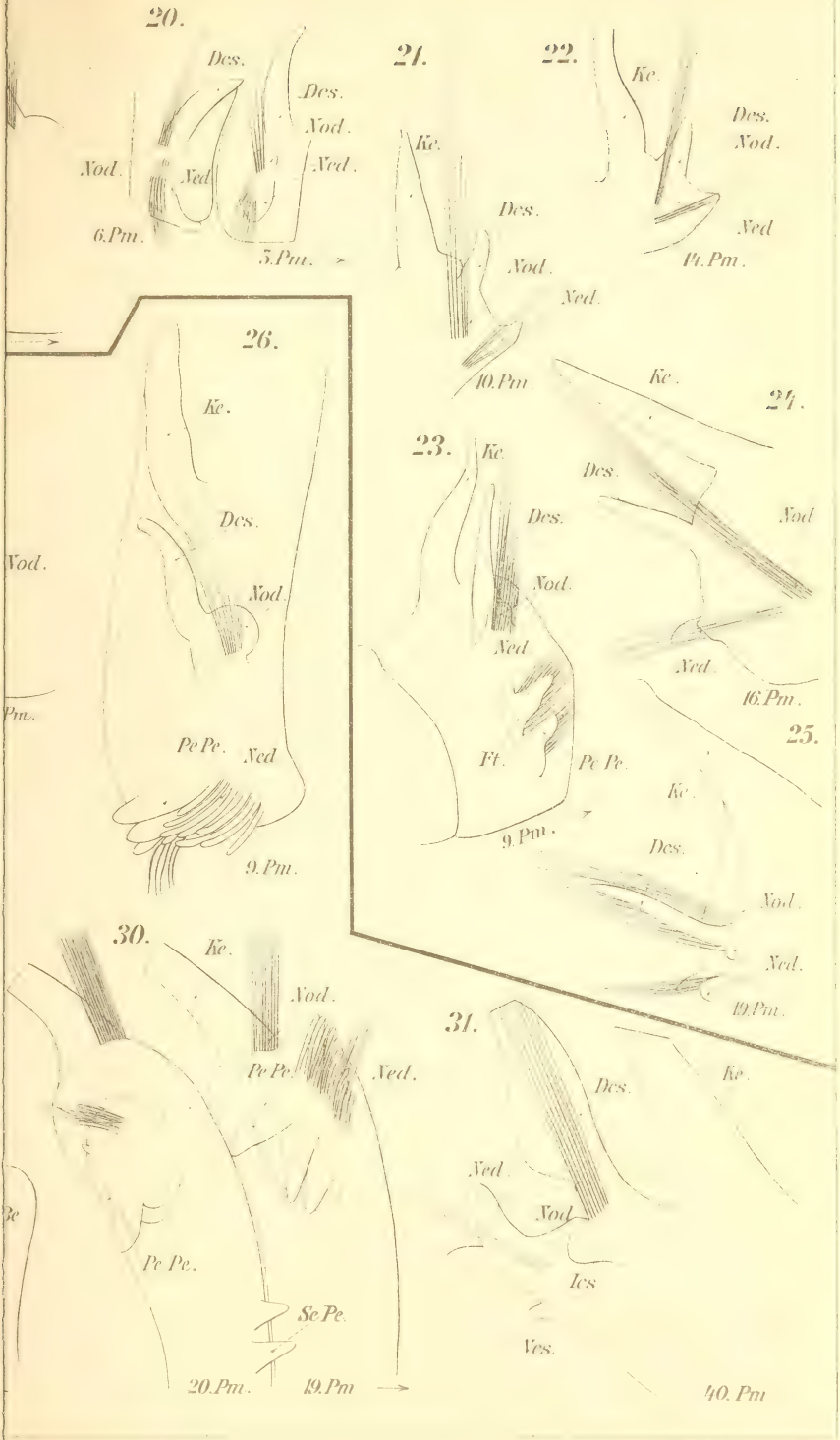


Fig.1-9 Aricia foetida, Fig.10 Aricia perpapillata, Fig. 11-15 Aricia foetida Larven, Topographie.

Verlag v R. Friedländer & Sohn, Berlin


20.
Des.
Des.
Nod.
Nod.
Ned.
Nod.
Ned.
6.Pm.
5.Pm.
21.
Ke.
Des.
Nod.
Ned.
10.Pm.
22.
Ke.
Des.
Nod.
Ned
14.Pm.
Ke.
24.
26.
Ke.
Des.
Nod.
Pe Pe.
Ned
9.Pm.
23.
Ke
Des.
Des.
Nod.
Ned.
Ft.
Pe Pe.
9.Pm.
Nod
Ned.
Ned.
16.Pm.
25.
Ke.
Des.
Nod.
Ned.
19.Pm.
30.
Ke.
Nod.
Pe Pe.
Ned.
Pe Pe.
Se Pe.
20.Pm.
19.Pm
31.
Ke.
Des.
Ned.
Nod.
Ics
Ves.
40. Pm

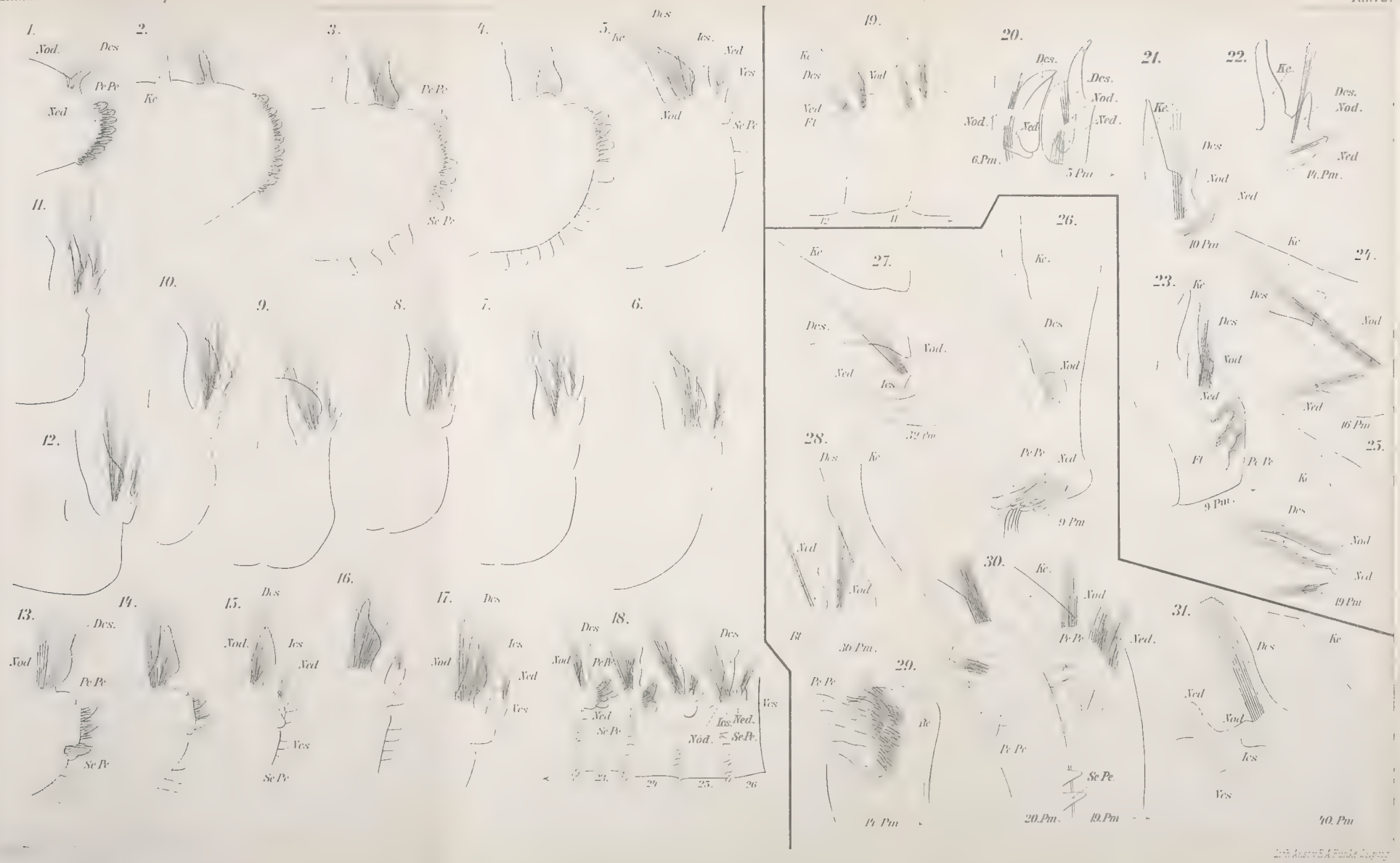
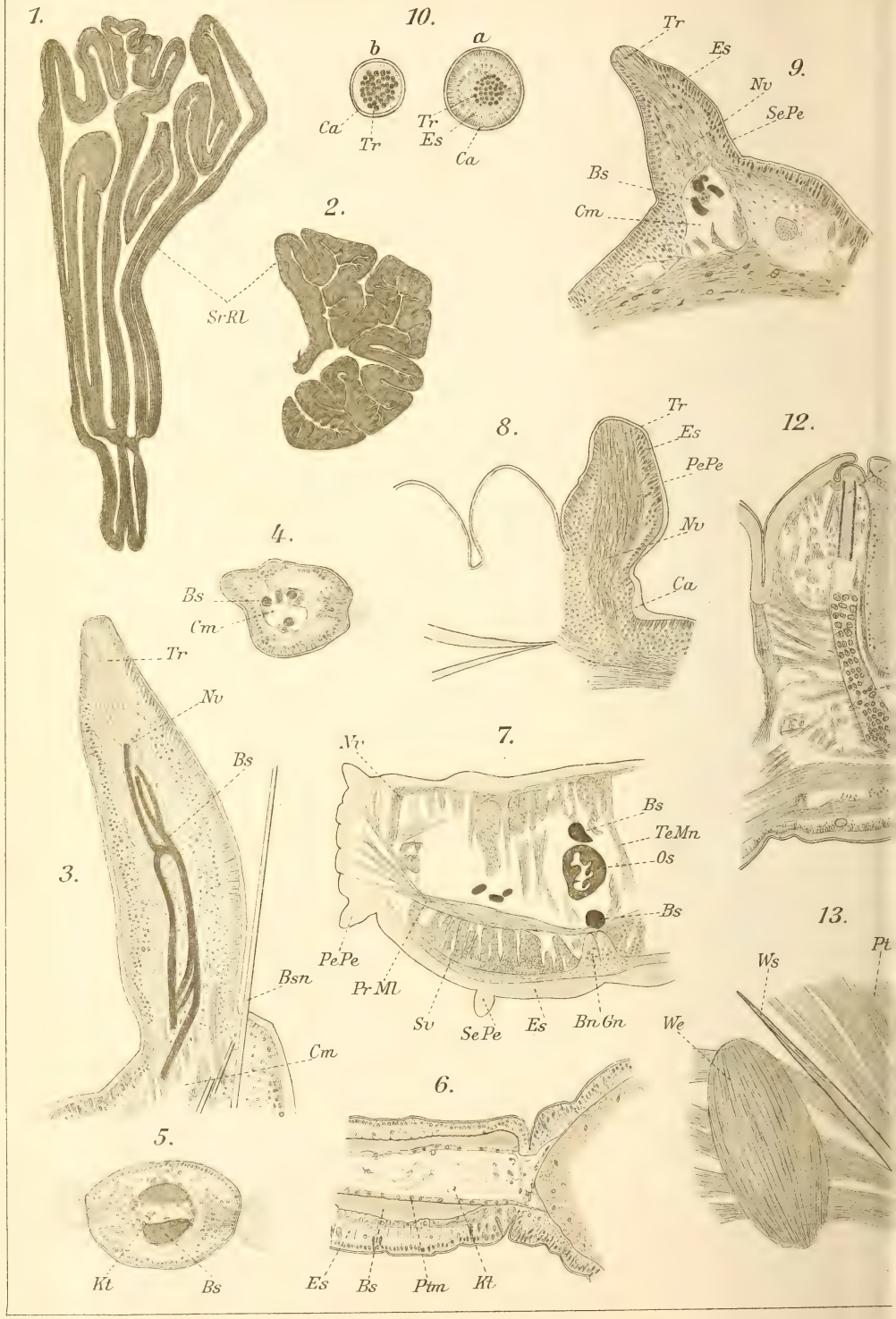


Fig. 1–18 Aricia foetida Erwachsene, Fig. 19–25 Aricia foetida Larven, Fig. 26–31. Aricia foetida junge Tiere, Segmente und Podien.

Verlag v. Friedländer & Sohn, Berlin

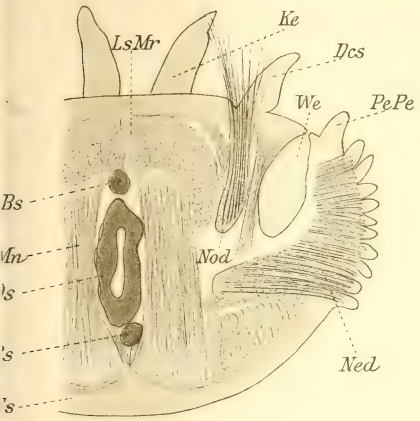


Eisig del.

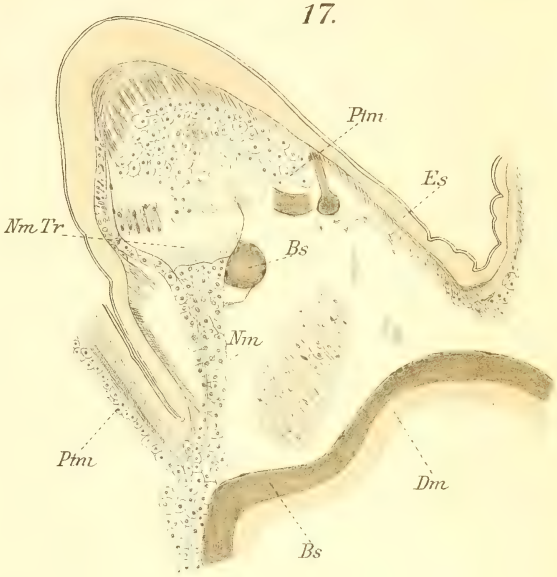
Aricia foetida : Versc

Verlag v. R. Friedl

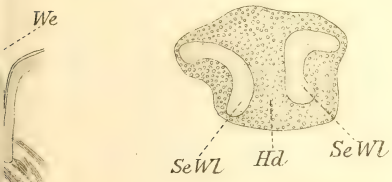
11.



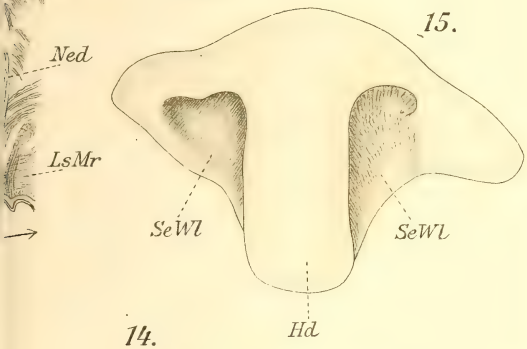
17.



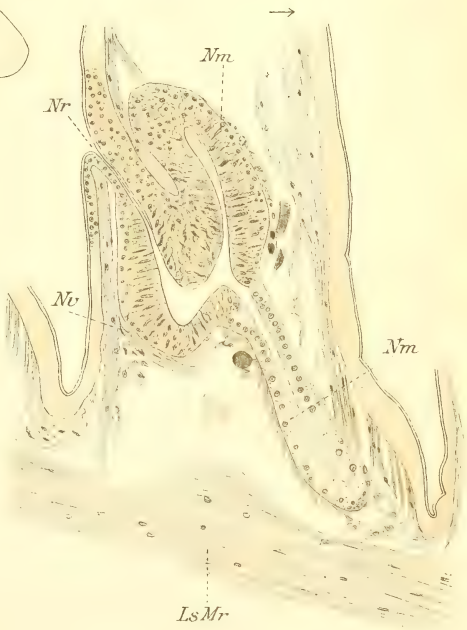
16.



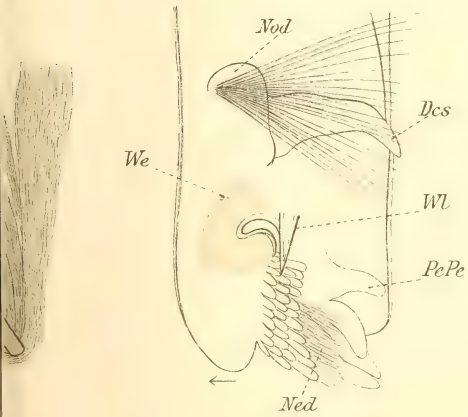
15.



18.



14.



lene Organsysteme.

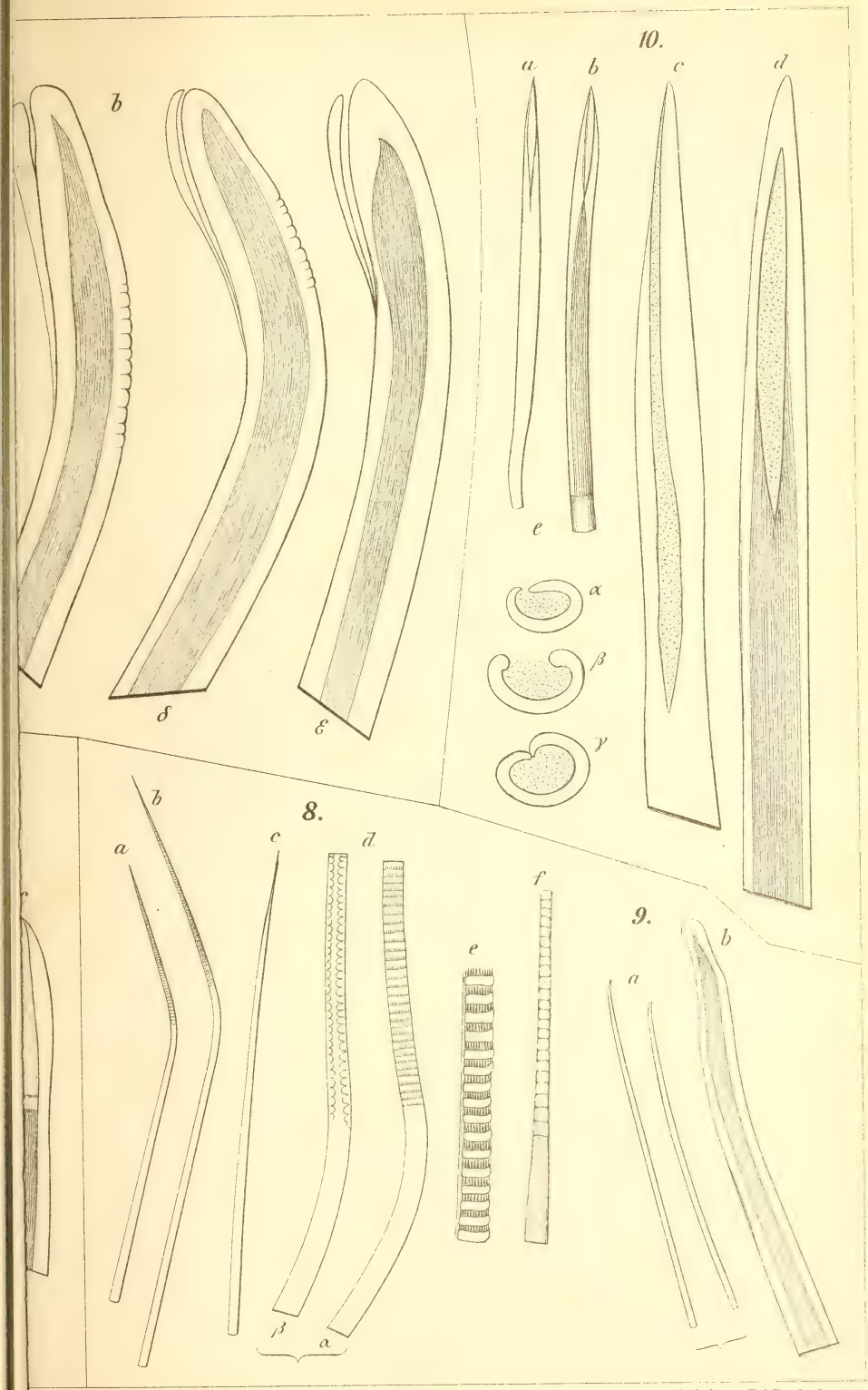
r & Sohn, Berlin.

Ewald del.

Lith Anst v E A Funke Leipzig

Aricia foetida: Verschiedene Organsysteme.

Verlag v R. Friedländer & Sohn, Berlin



Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig

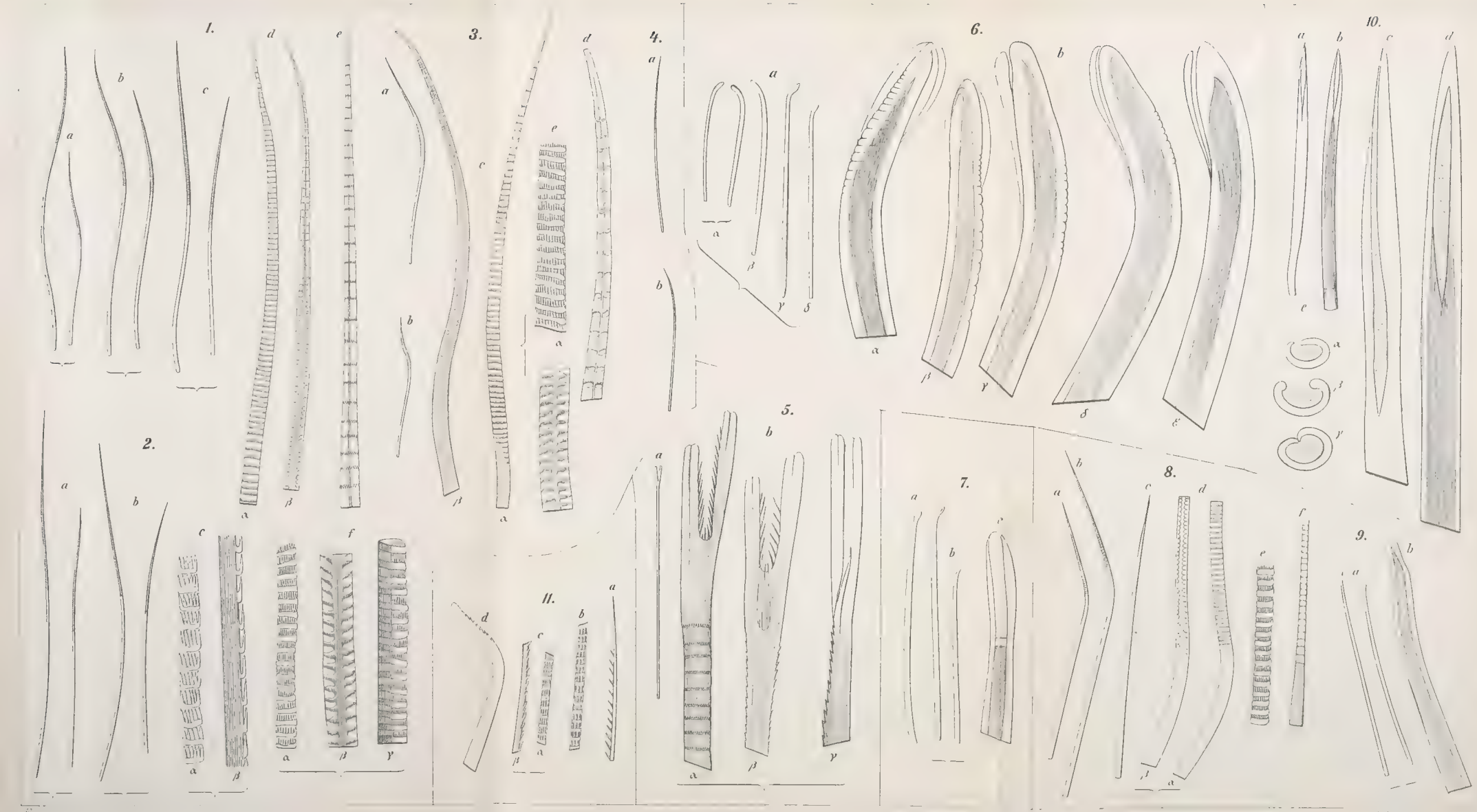


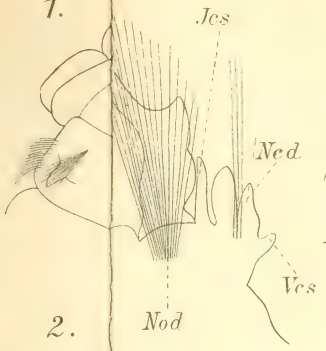
Fig.1-10 Aricia foetida Erwachsene. Fig.11. Aricia foetida Larven, Borsten.

Verlag v. R. Friedländer & Sohn, Berlin

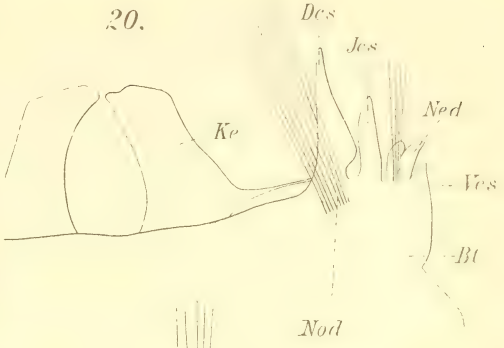
Lith Anst v E A Funke Leipzig

5.

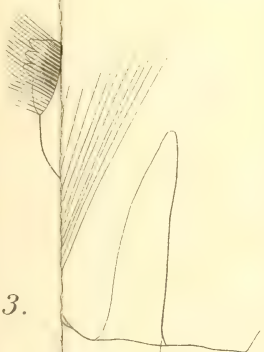
1.



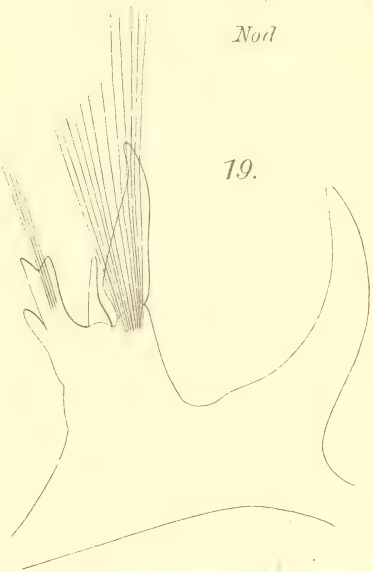
20.



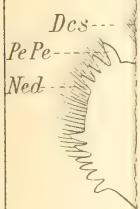
2.



19.

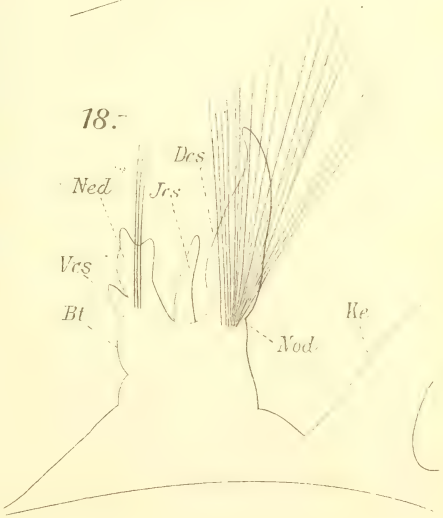


3.



17.

18.



ieri.

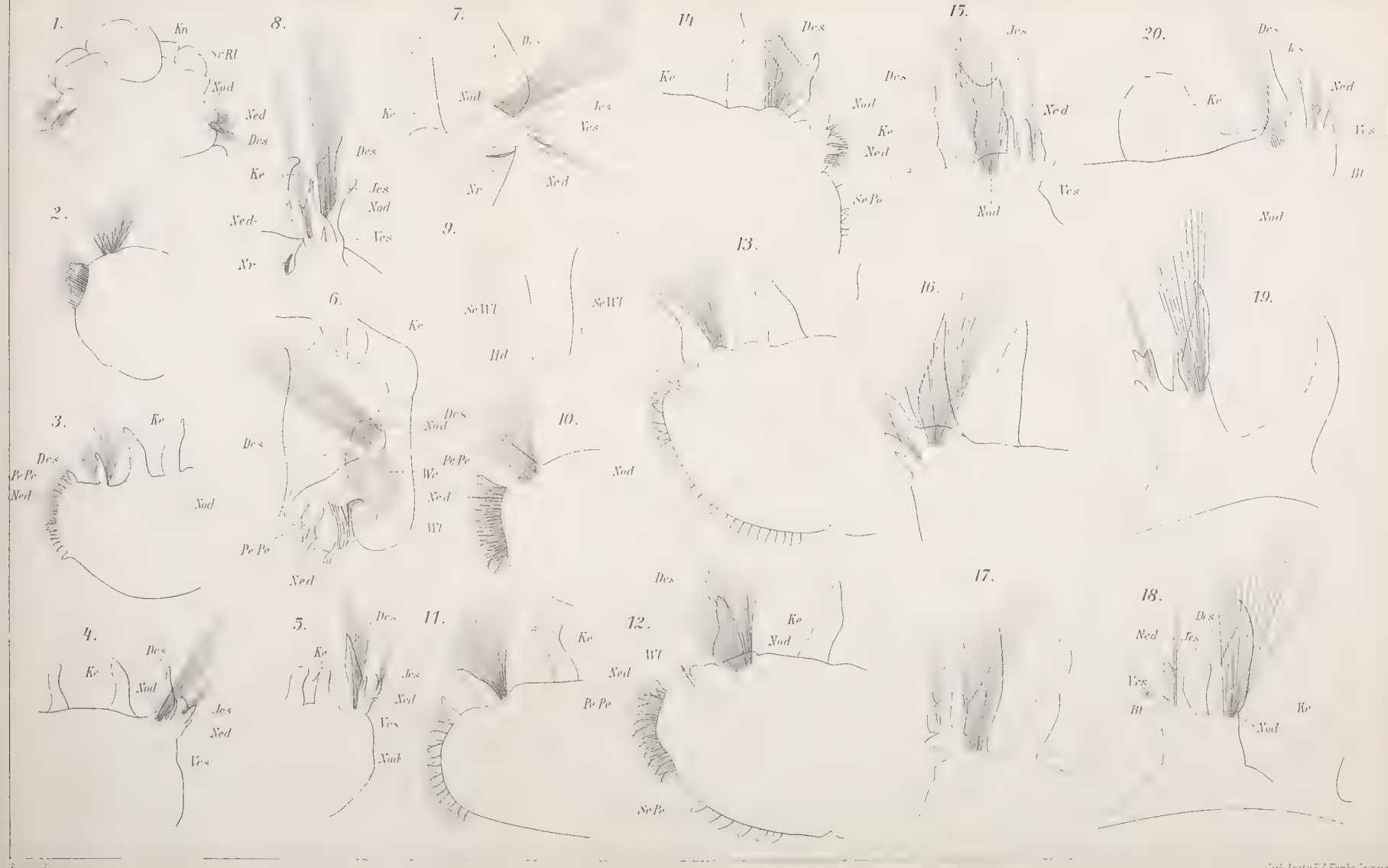
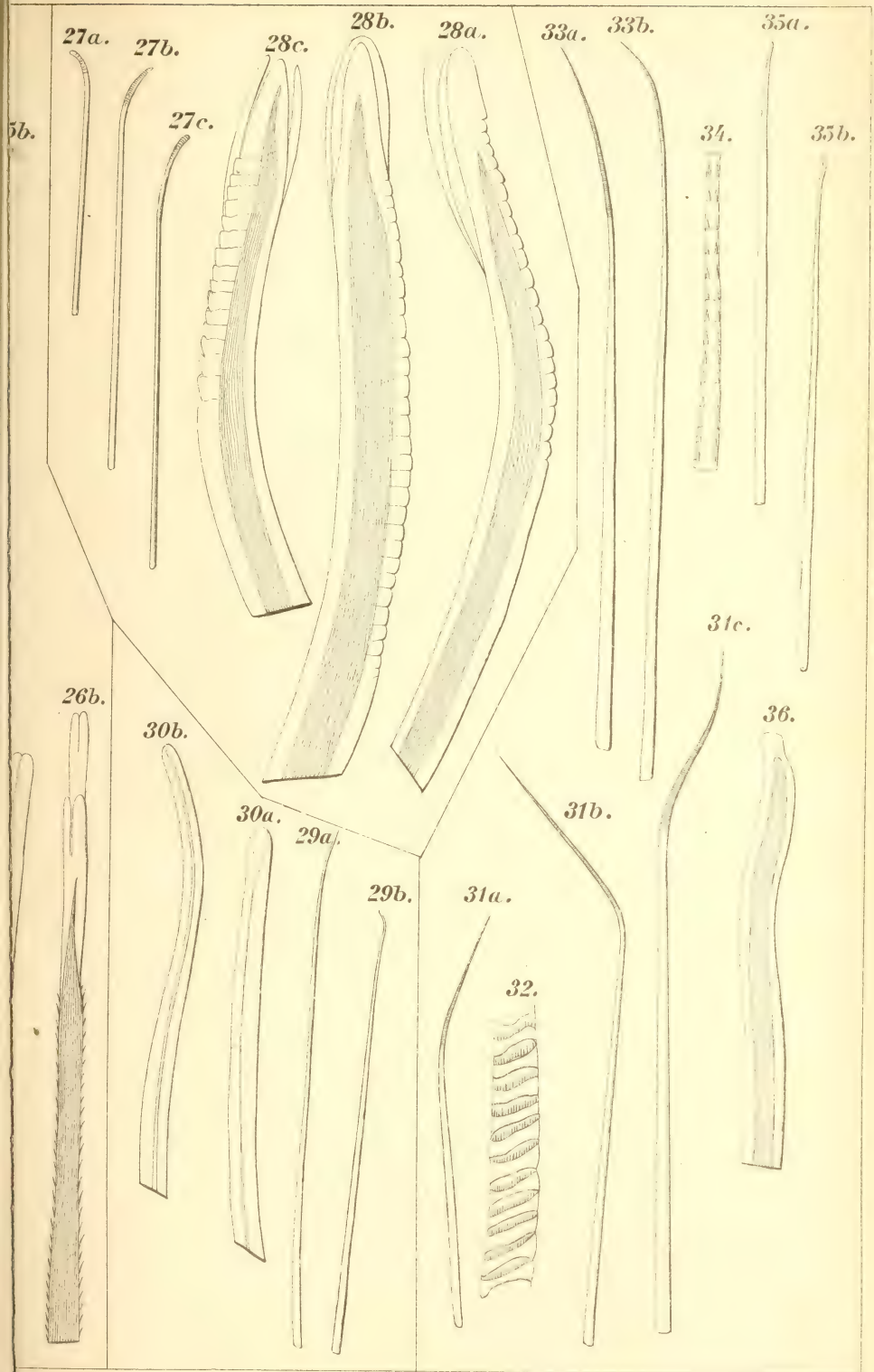


Fig.1-9 Aricia imitans, Fig.10-17 Aricia ramosa, Fig.18-20 Aricia Cuvieri.

Lith Anst v E A Funke Leipzig

Verlag v R. Friedländer & Sohn Berlin


27a.
27b.
27c.
28c.
28b.
28a.
33a.
33b.
35a.
34.
35b.
31c.
36.
26b.
30b.
30a.
29a.
29b.
31a.
31b.
32.

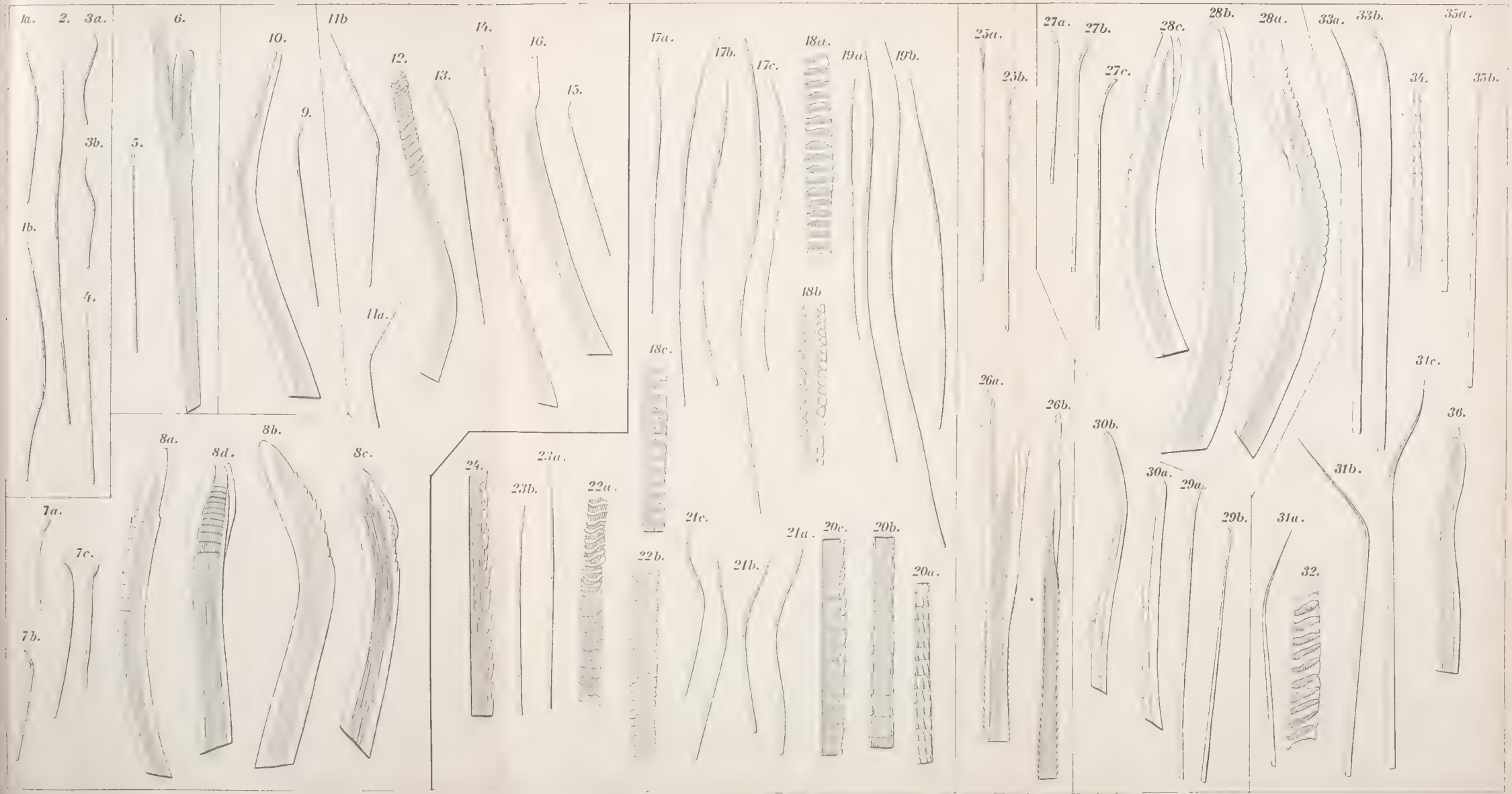
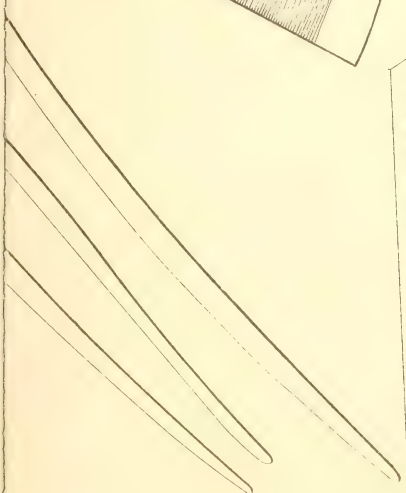
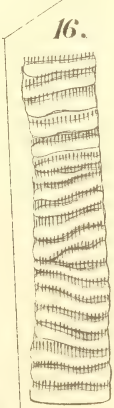
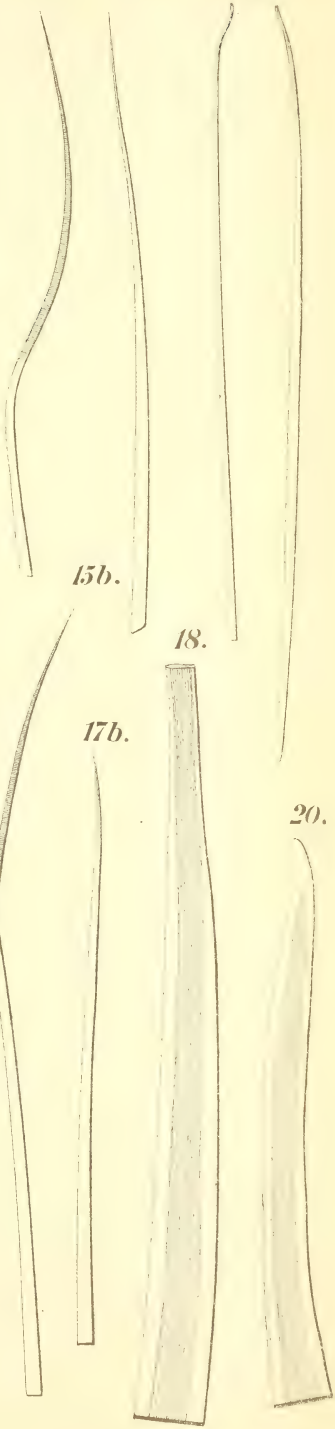


Fig.1-16 Aricia imituns, Fig.17-36 Aricia ramosa, Borsten.

Verlag v. R. Friedländer & Sohn, Berlin.

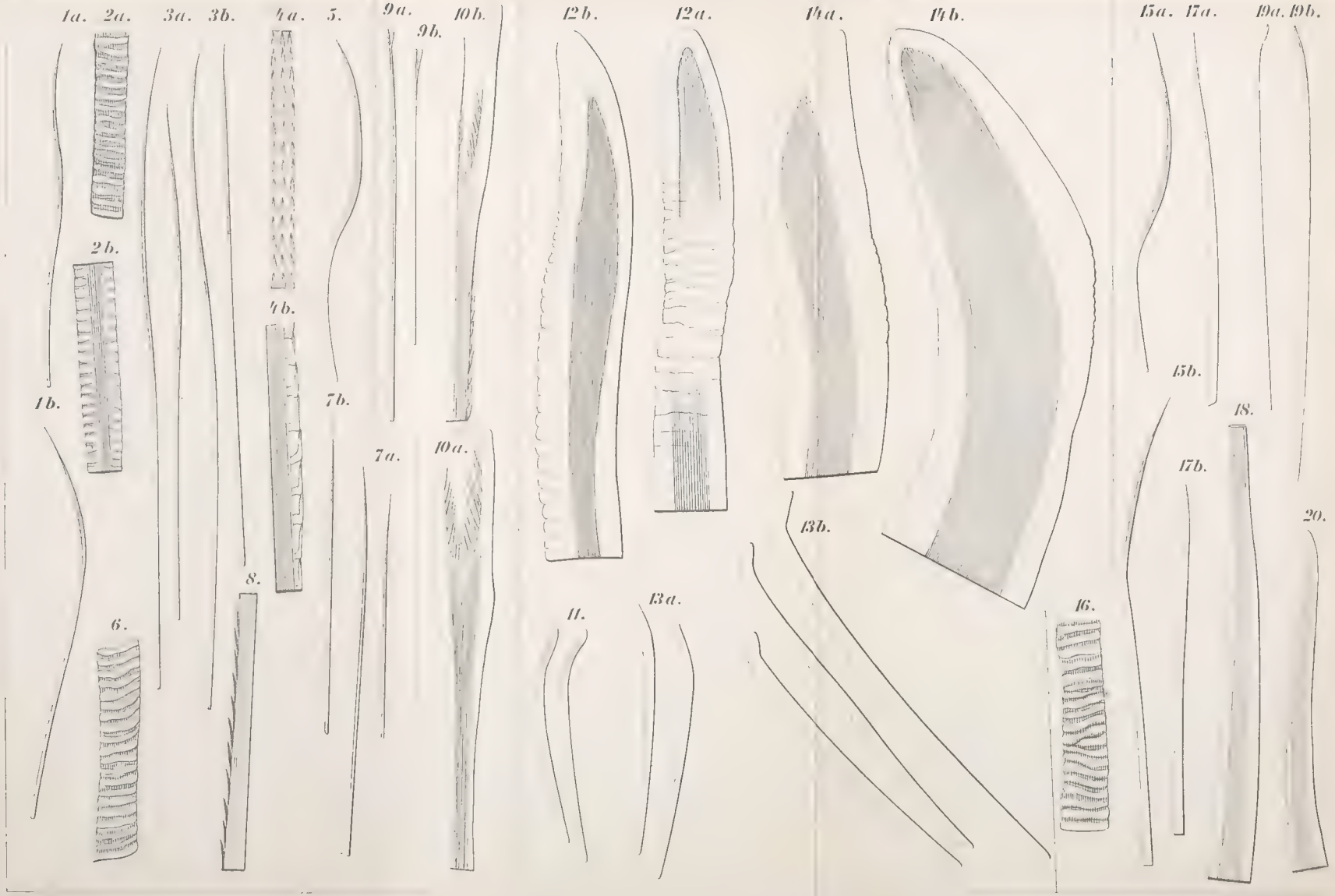






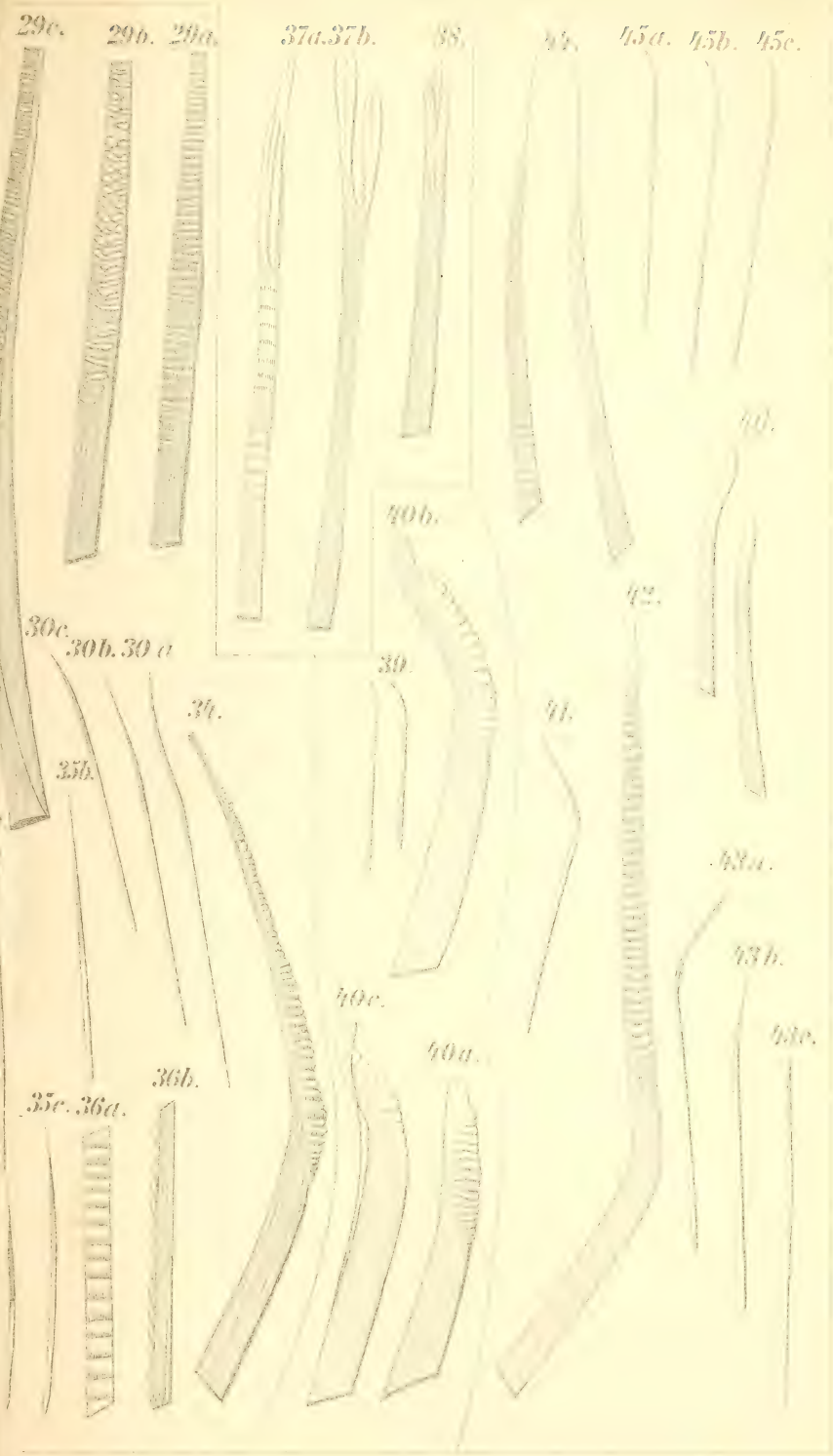
Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

ten.



Aricia Cuvieri Varietas typica, Borsten.

Verlag v R Friedländer & Sohn, Berlin


29c.
29b.
29a.
37a.37b.
38.
44.
45a.
45b.
45c.
40.
40b.
42.
30c.
30b.
30a
39.
34.
41.
35b.
43a.
43b.
43c.
40c.
40a.
36b.
35c.
36a.

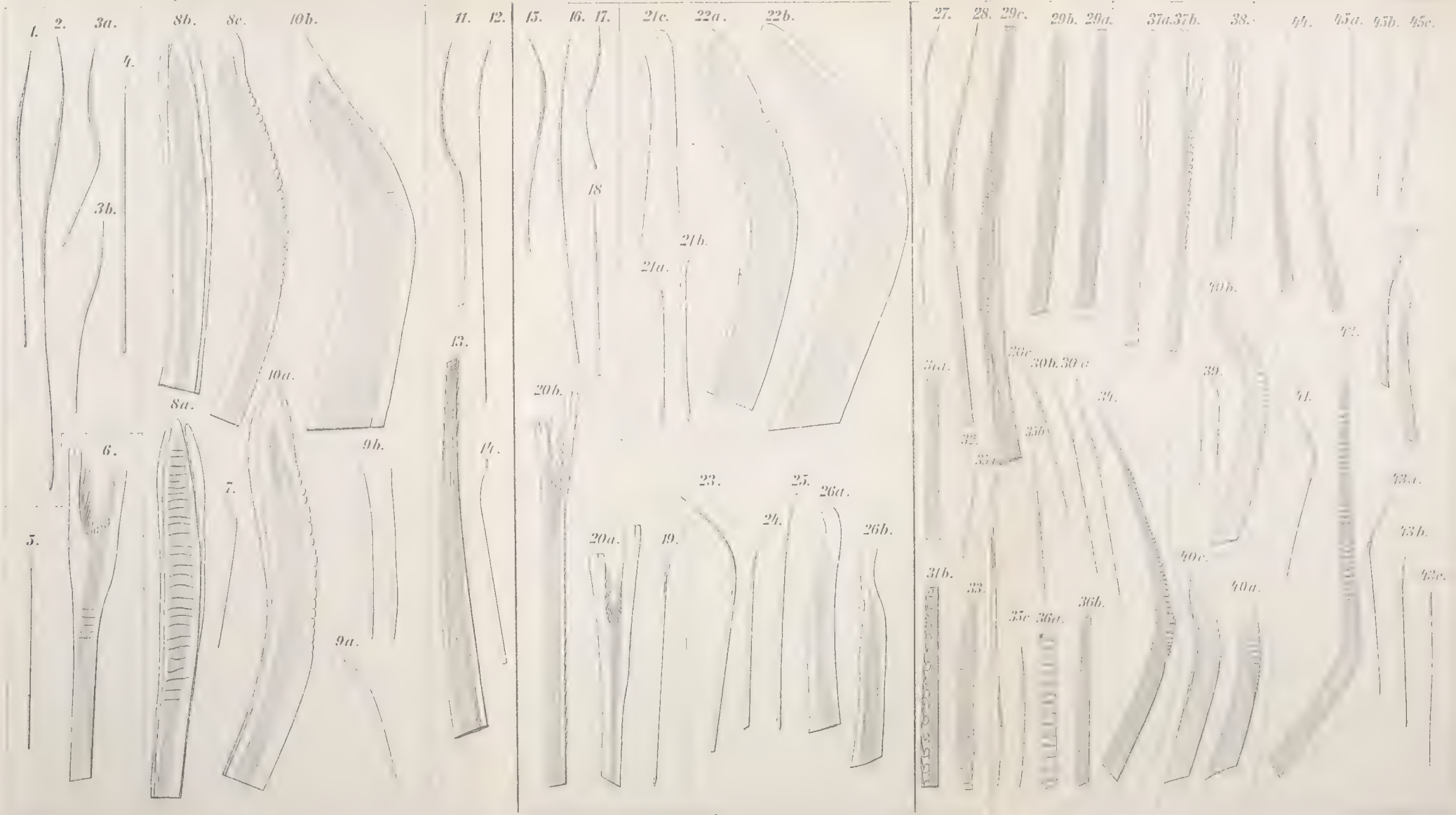
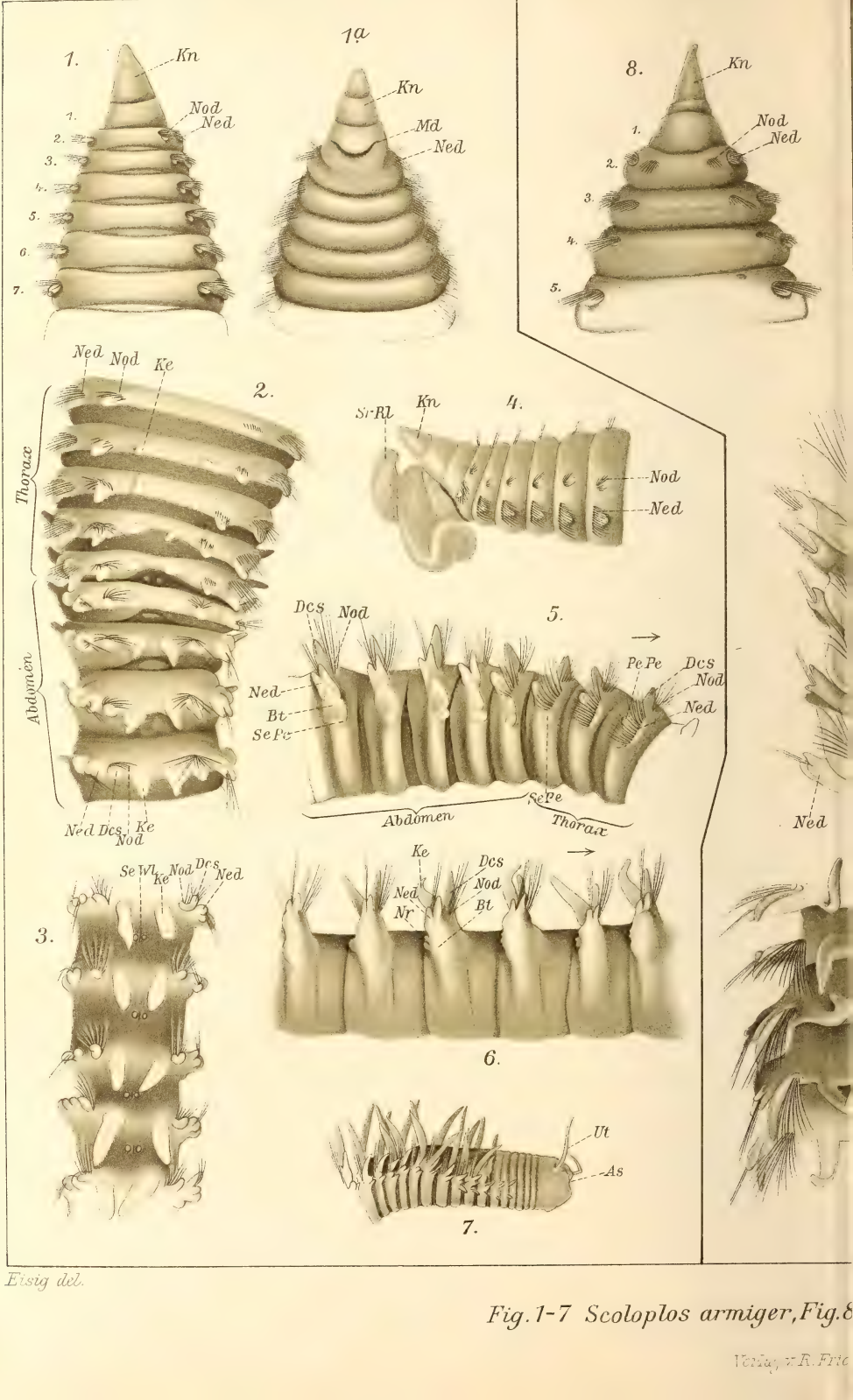


Fig. 1–14 Aricia Cuvieri Varietas perpapillata, Fig. 15–26 Aricia longithorax, Fig. 27–43 Scoloplos armiger, Borsten.

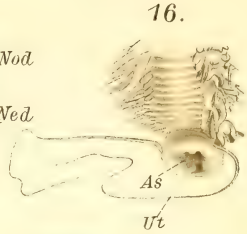
Verlag v. R. Friedländer & Sohn Berlin

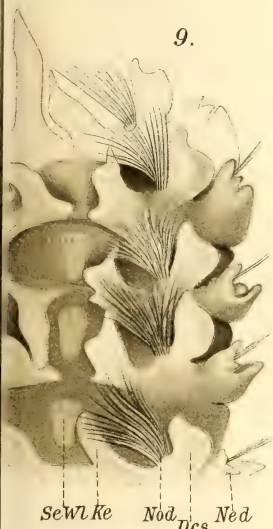


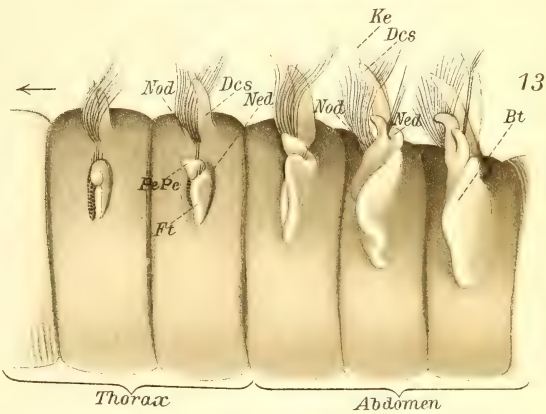
Eisig del.

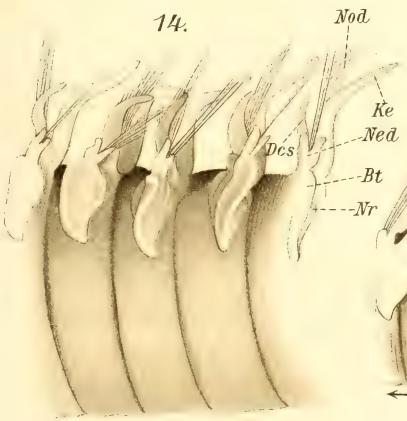
Fig. 1-7 Scoloplos armiger, Fig. 8

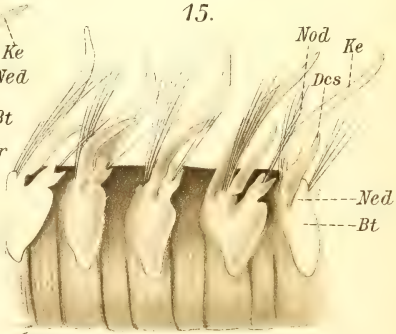
Verlag v. R. Frie











Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Scolaricia typica, Topographie.

der & Sohn, Berlin.

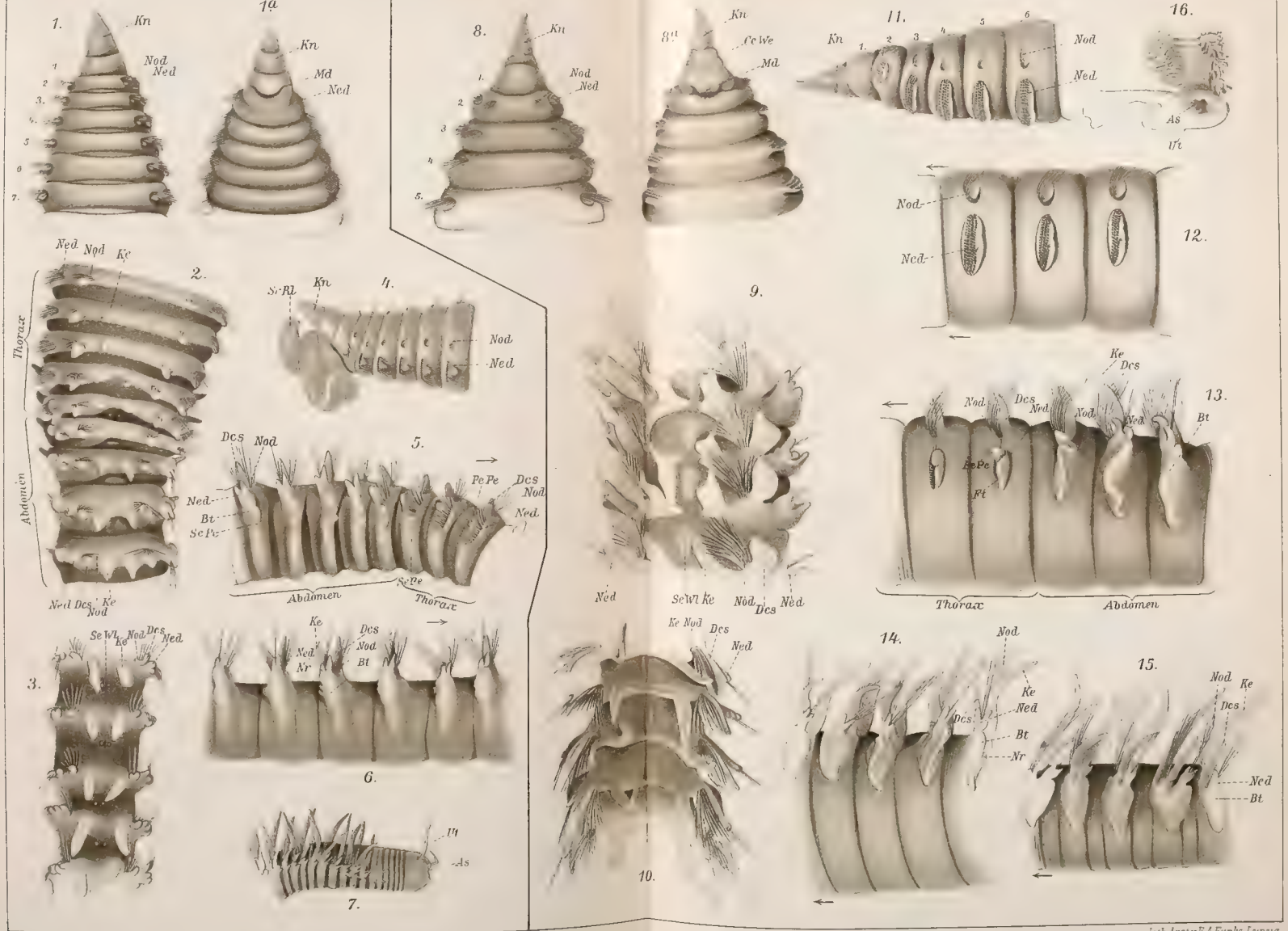
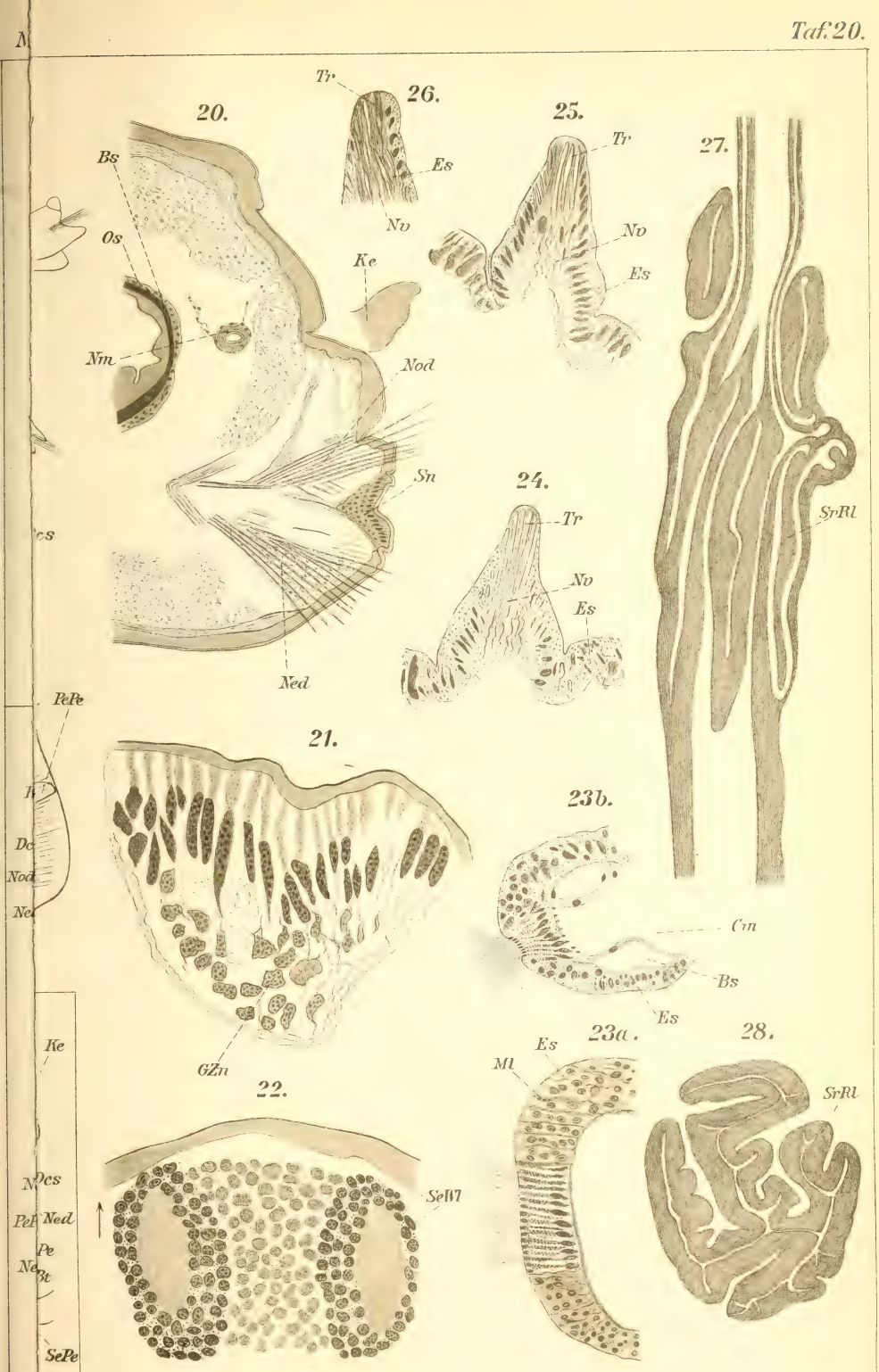


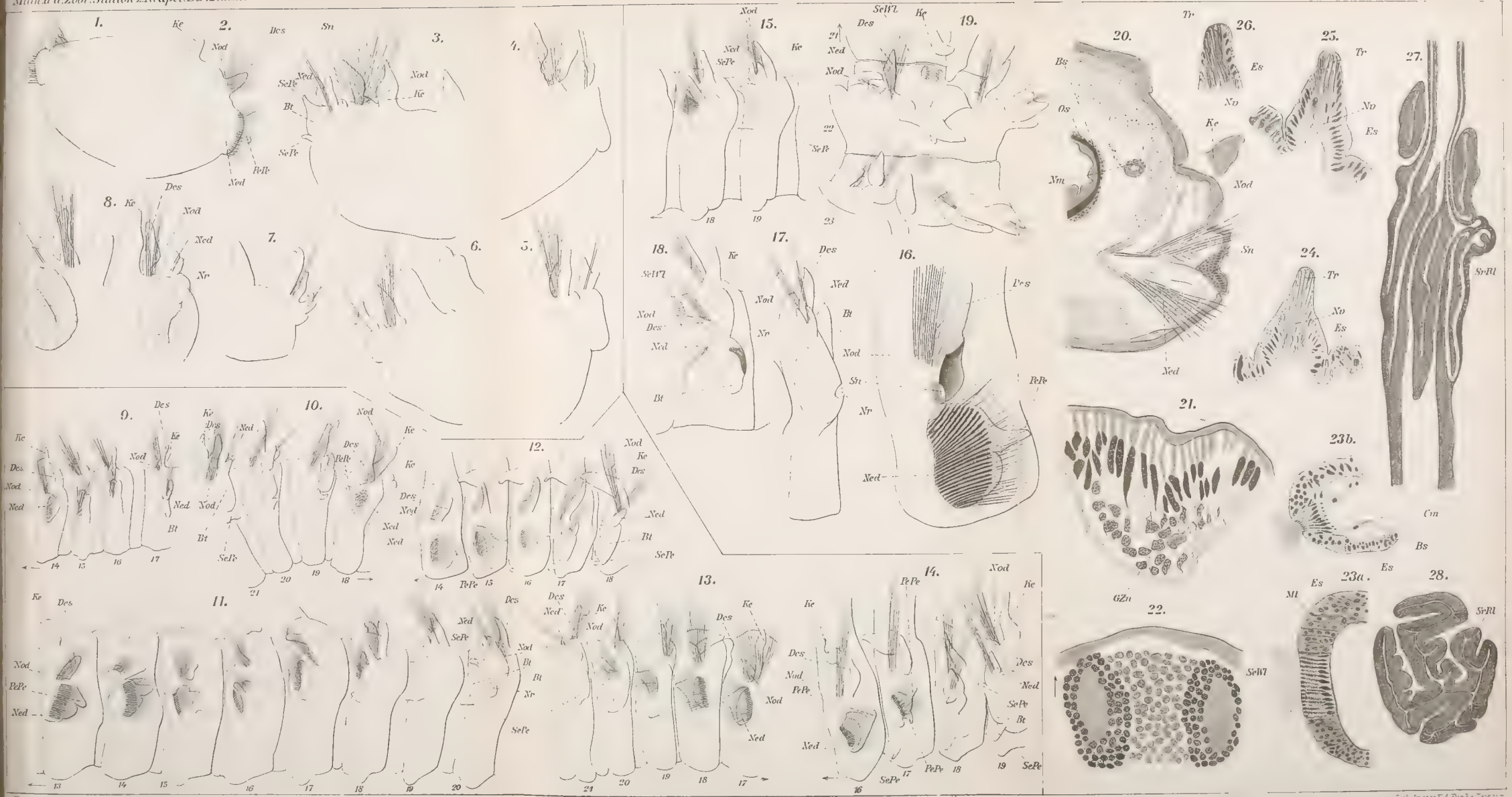
Fig. 1-7 Scoloplos armiger, Fig. 8-16 Scolaricia typica, Topographie.

Lith Anst v E A Funke, Leipzig

R. Friedländer & Sohn, Berlin



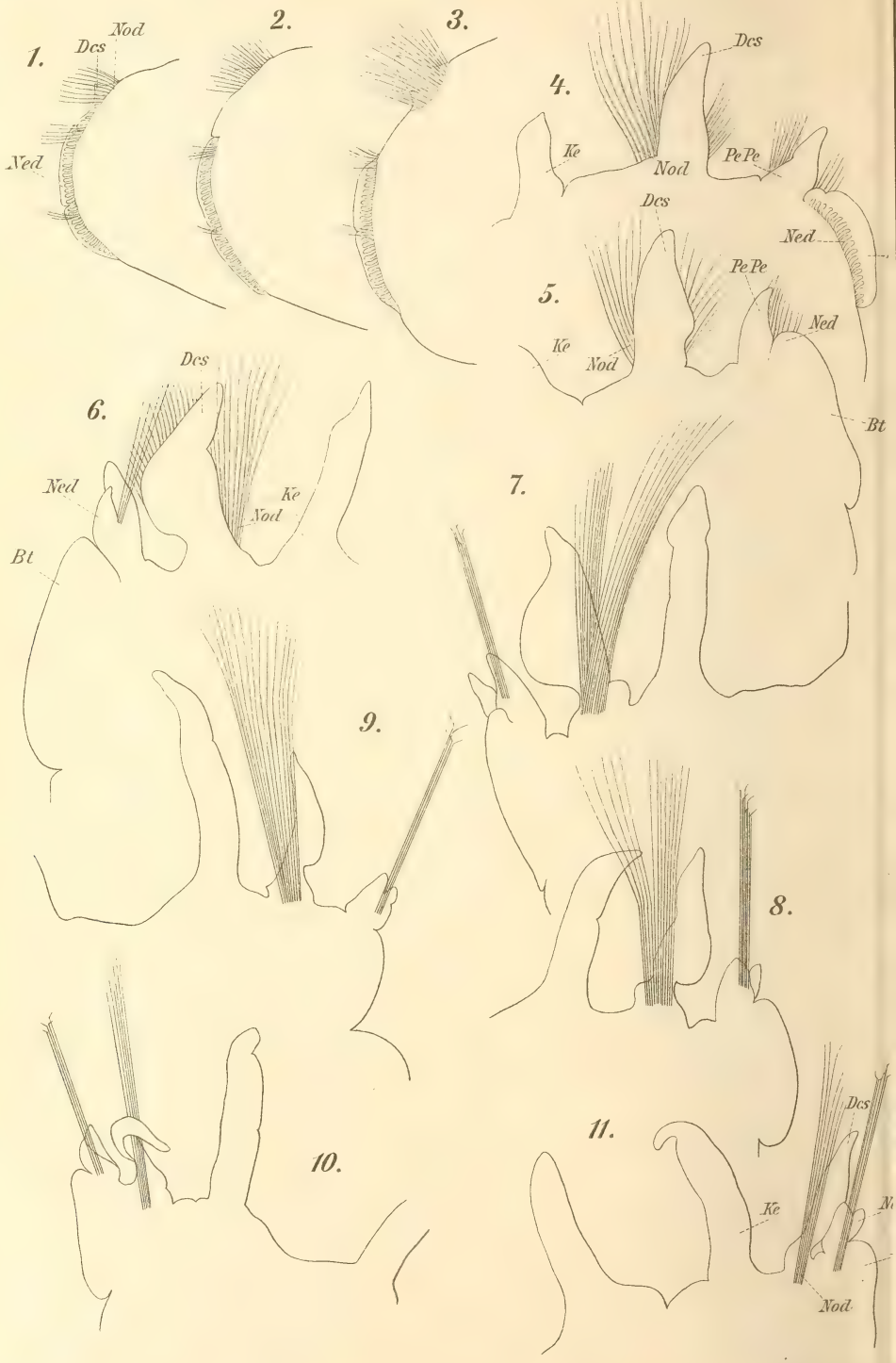
Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.



Scoloplos armiger: Fig.1-8 Segmente verschiedener Körperstrecken, Fig.9-14 Übergangssegmente vom Thorax in das Abdomen, Fig.15-28 Verschiedene Organsysteme.

Verlag v. R. Friedländer & Sohn Berlin

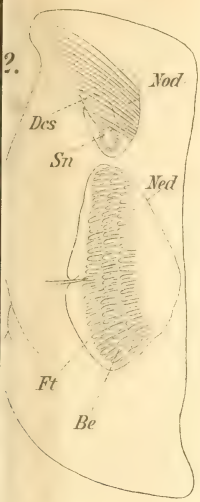
Lith. Anstv. E.A. Funke Leipzig.



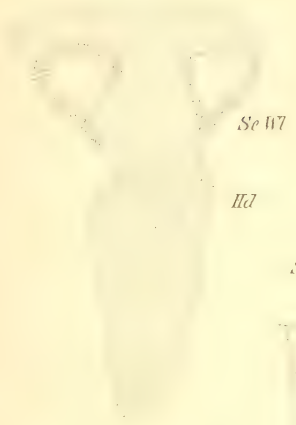
Eisig del.

Scolaricia typica: Fig. 1–11 Segmentstücke u

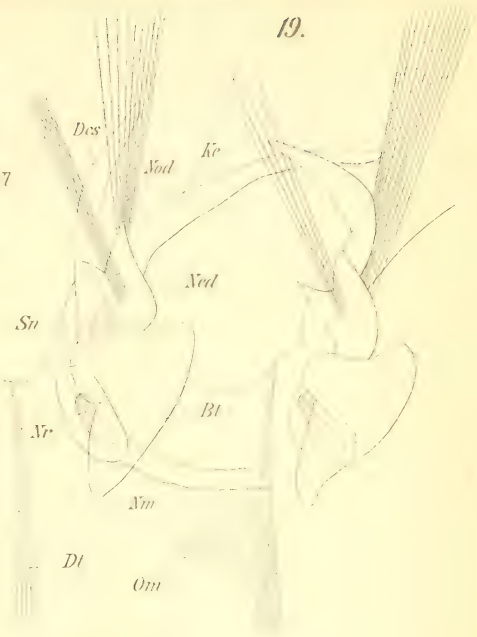
Verlag v. R. Friedl



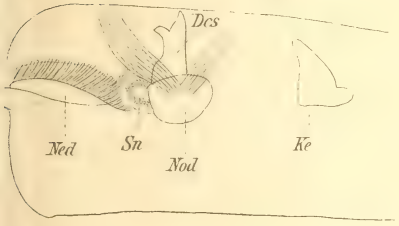
17.



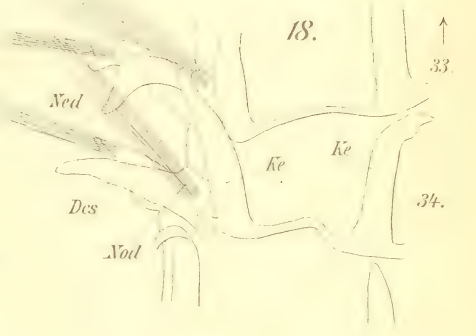
19.



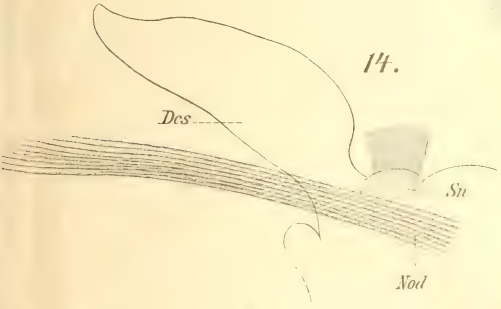
13.



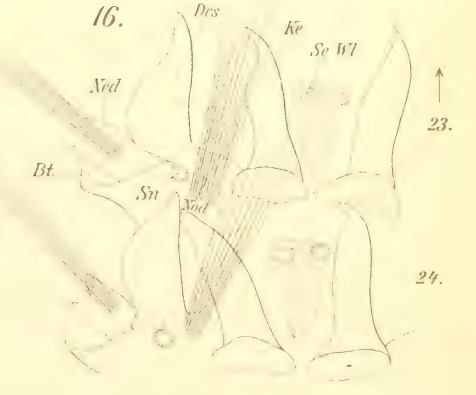
18.

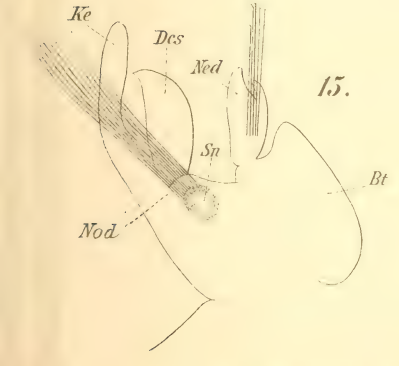


14.



16.



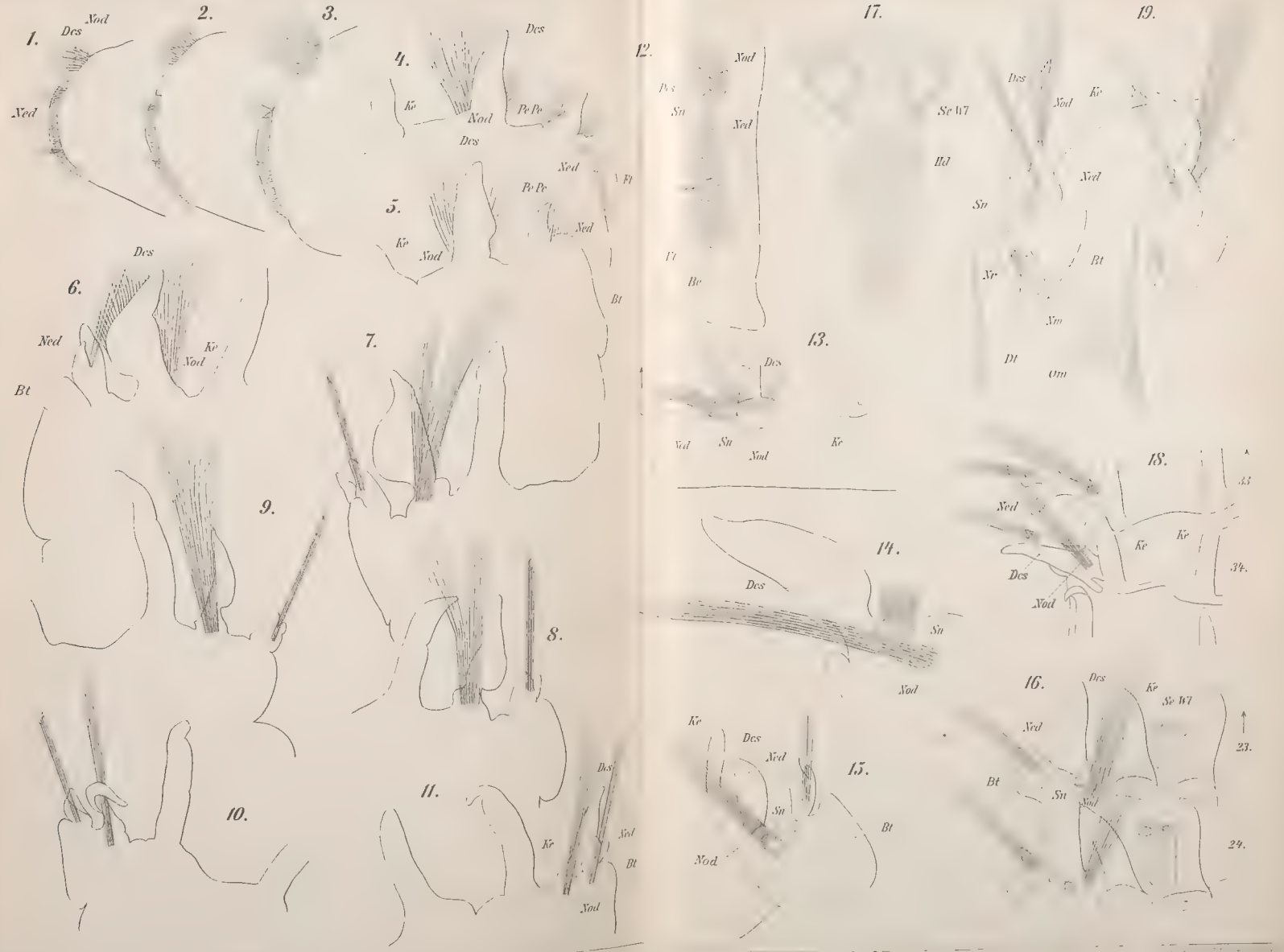


15.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

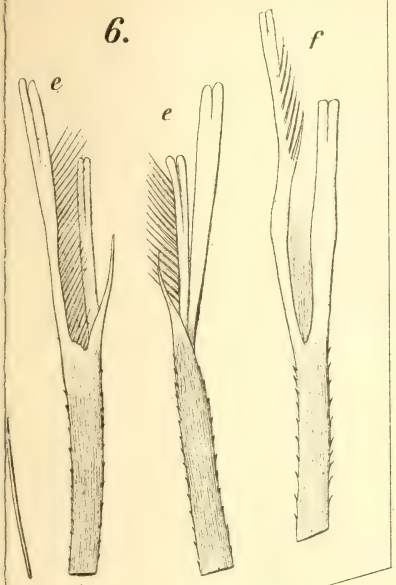
Podien. Fig. 12–19 verschiedene Organsysteme.

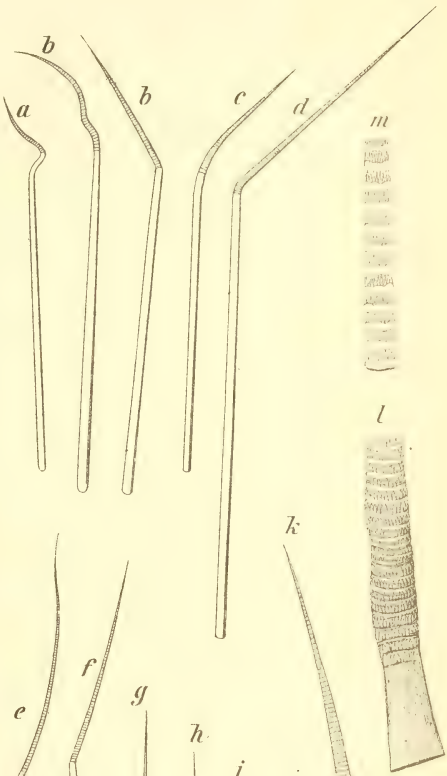
der & Sohn, Berlin.

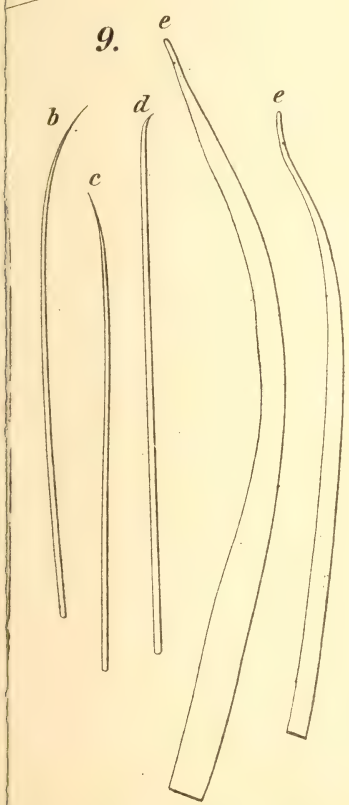


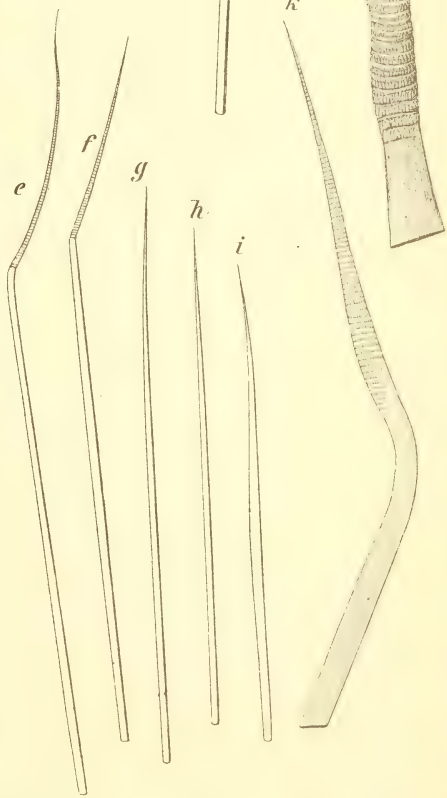
Scolaricia typica: Fig. 1–11 Segmentstücke und Podien. Fig. 12–19 verschiedene Organsysteme.

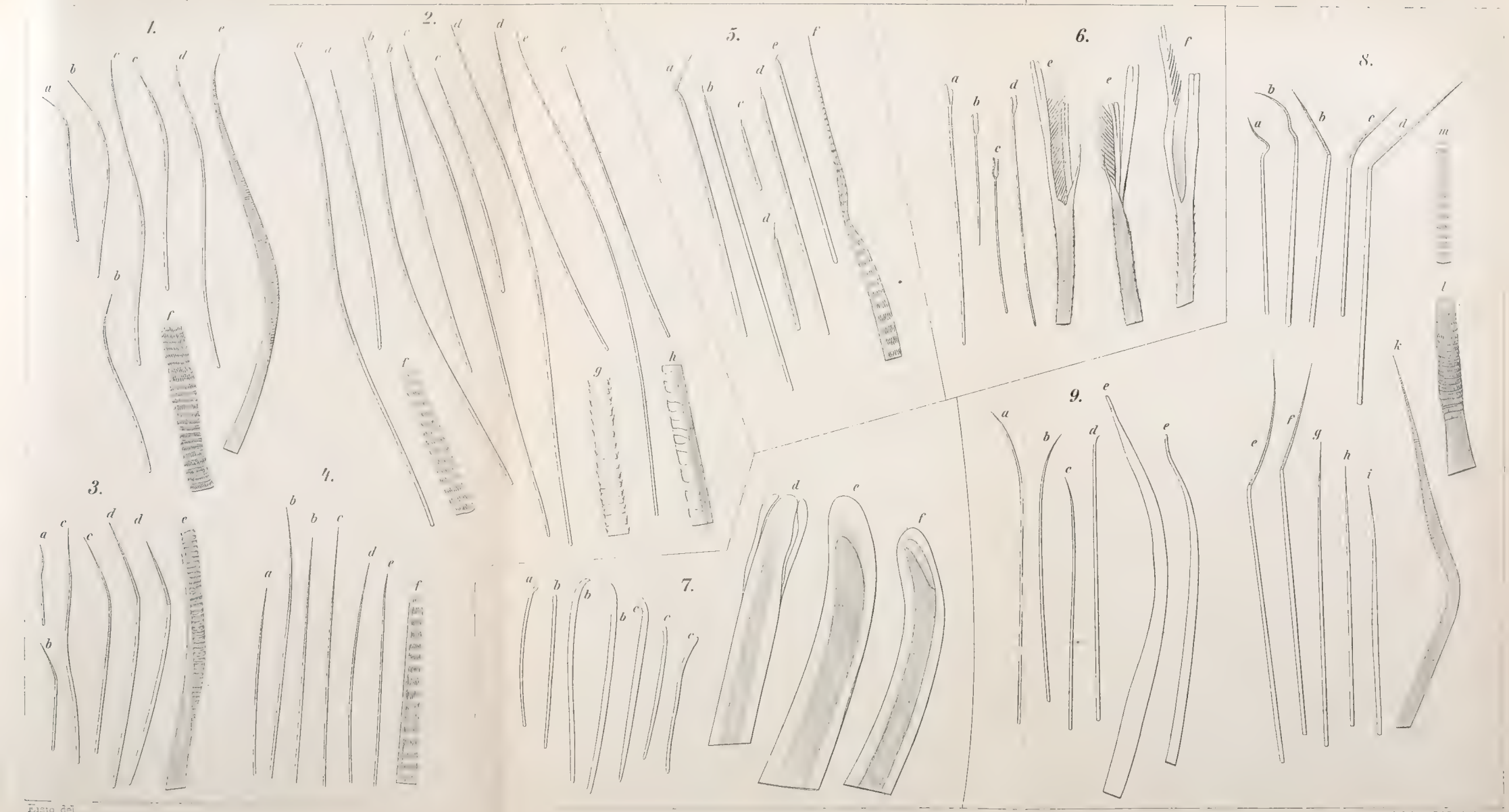
Verlag v. R. Friedländer & Sohn, Berlin


6.
e
e
f


8.
a
b
b
c
d
m
l
k


9.
b
c
d
e
e


e
f
g
h
i

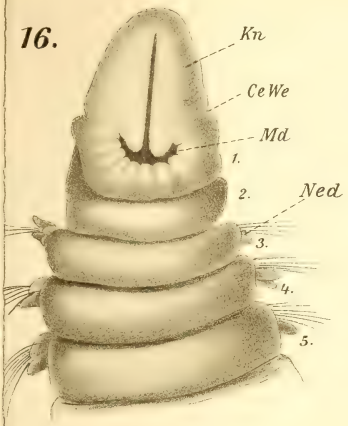


Fraisig del. Lith Anst v E A Funke Leipzig

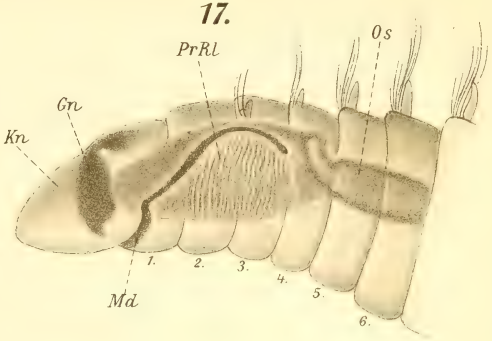
Scolaricia typica: Borsten.

Verlag v R Friedländer & Sohn, Berlin

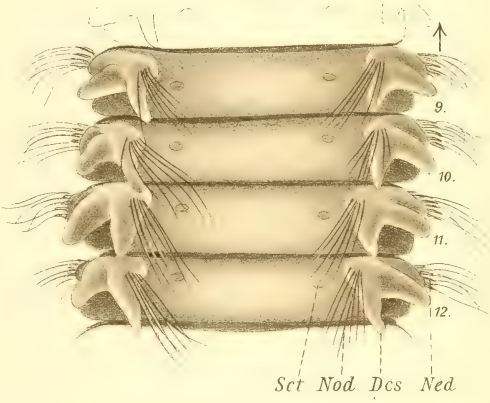
16.



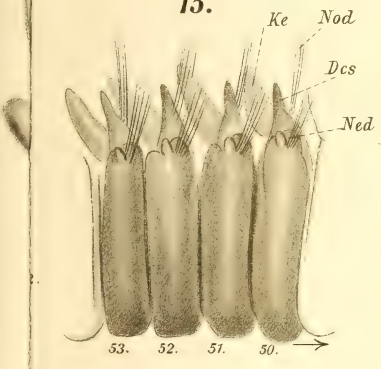
17.



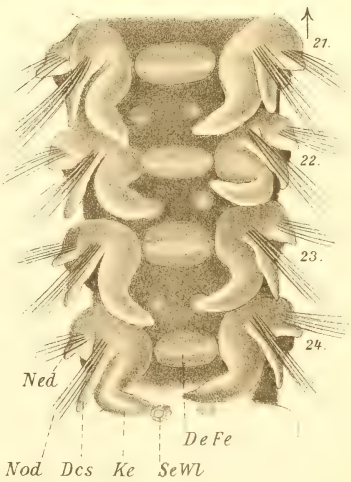
18.



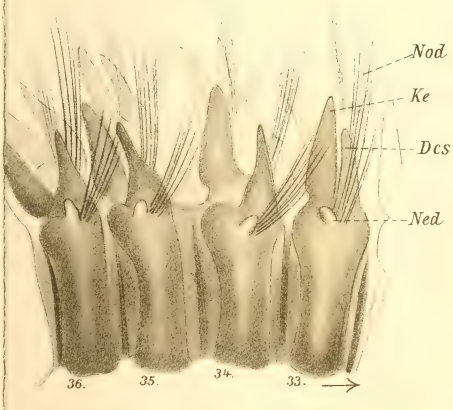
15.



19.



14.



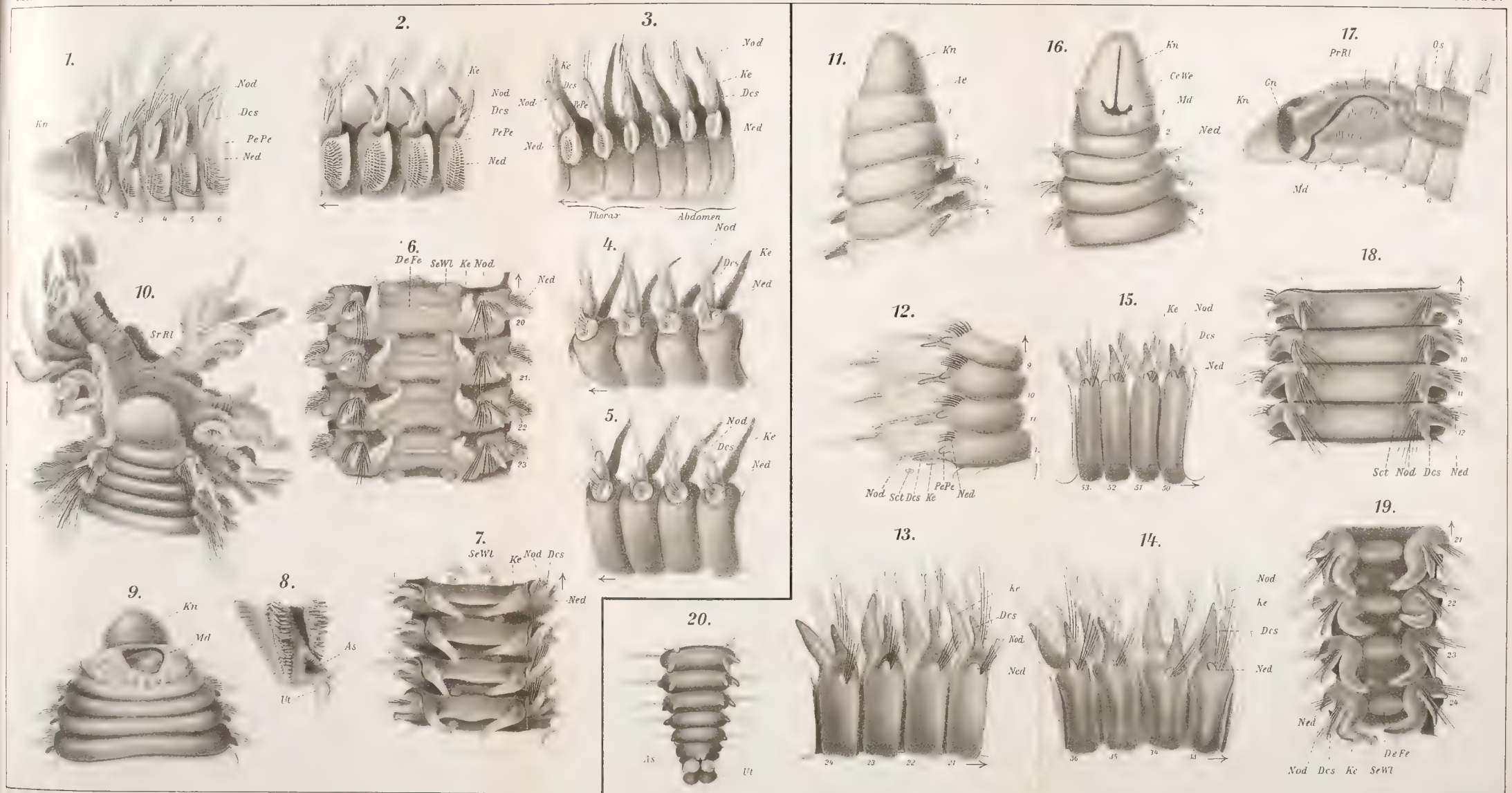
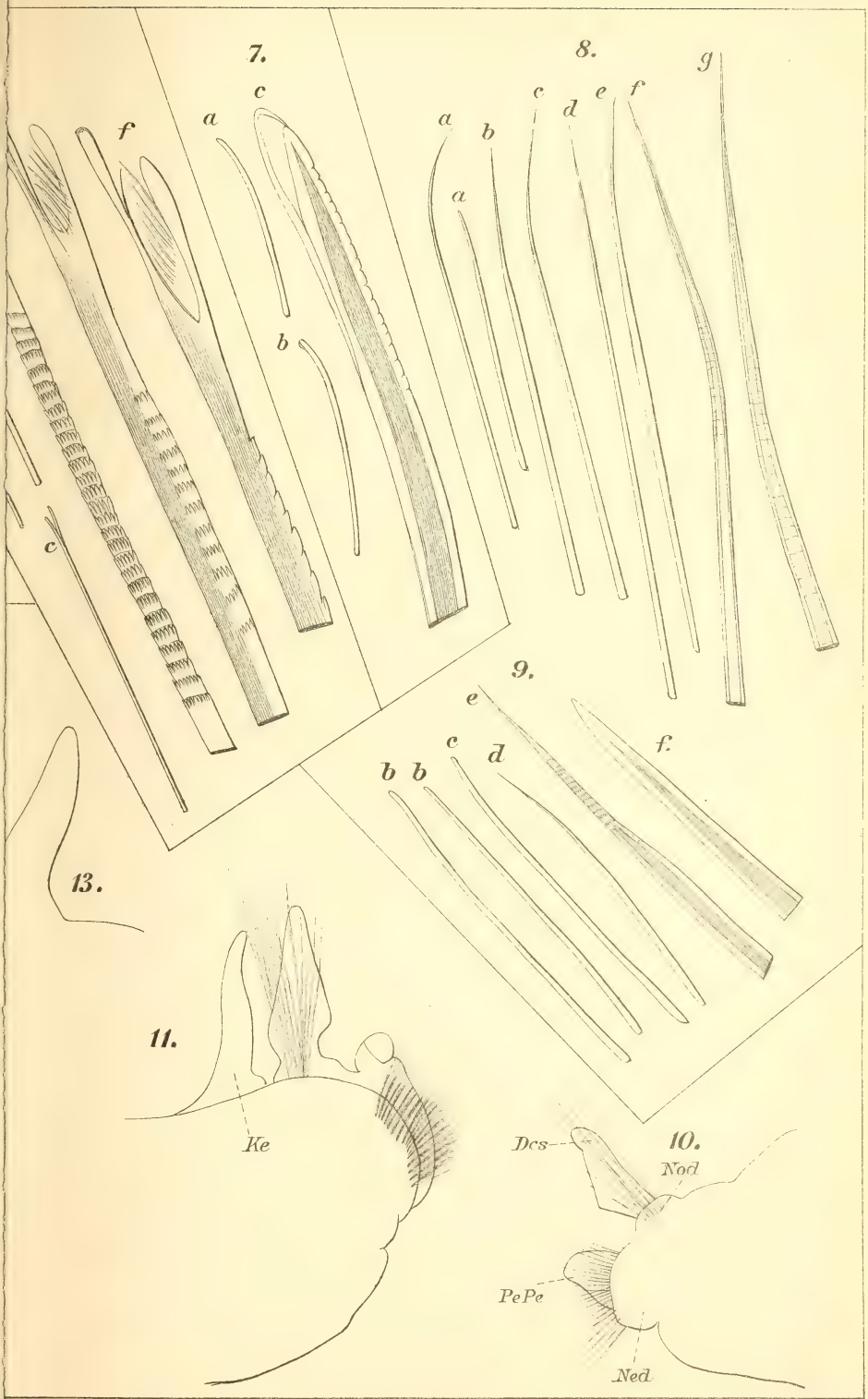


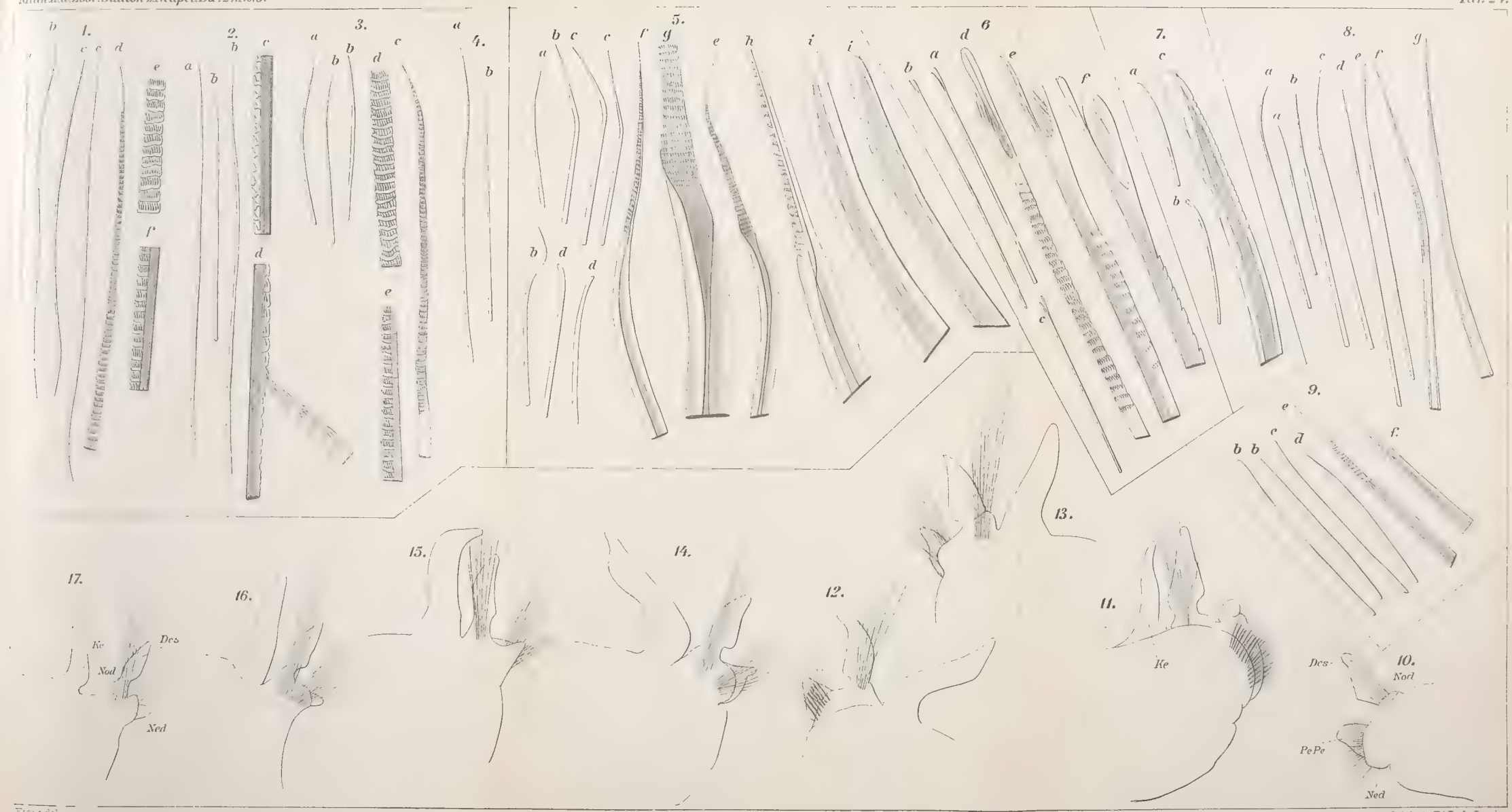
Fig. 1-10 Nainereis laevigata, Fig. 11-20 Theostoma Örstedi: Topographie.

Verlag v R. Friedländer & Sohn, Berlin

Lith Anst v E A Funke Leipzig



Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

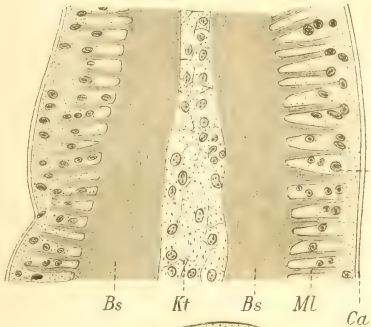


Nainereis laevigata: Fig.1-9 Borsten, Fig.10-17 Segmente und Podien.

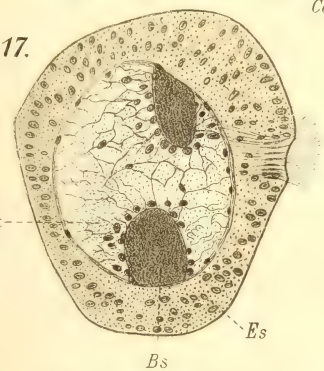
Verlag v. R. Friedländer & Sohn, Berlin

Lith. Anst. v. E.A. Funke, Leipzig.

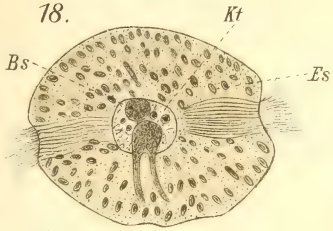
16.



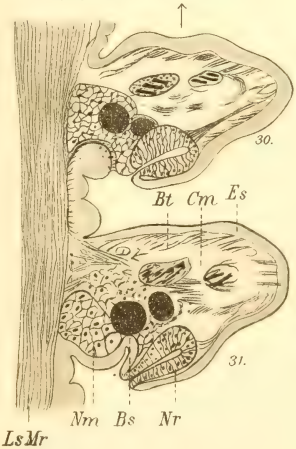
17.



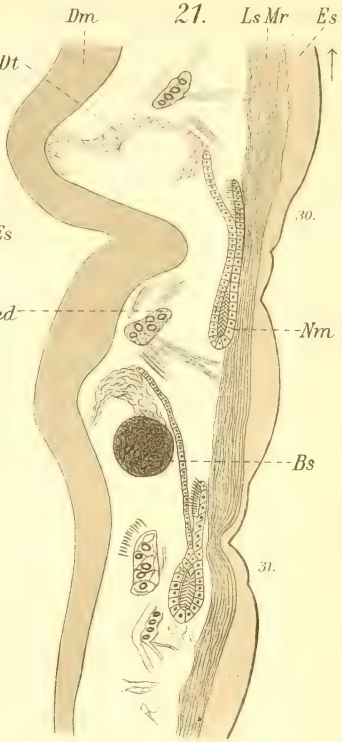
18.



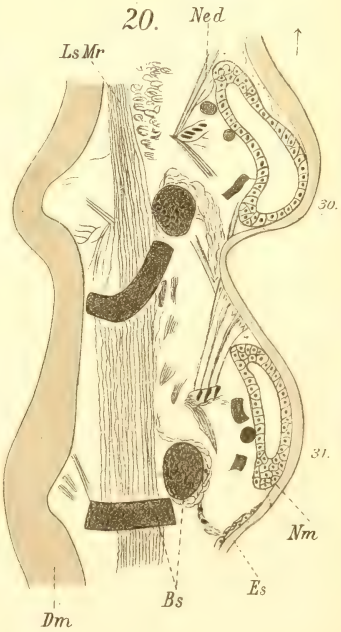
19.



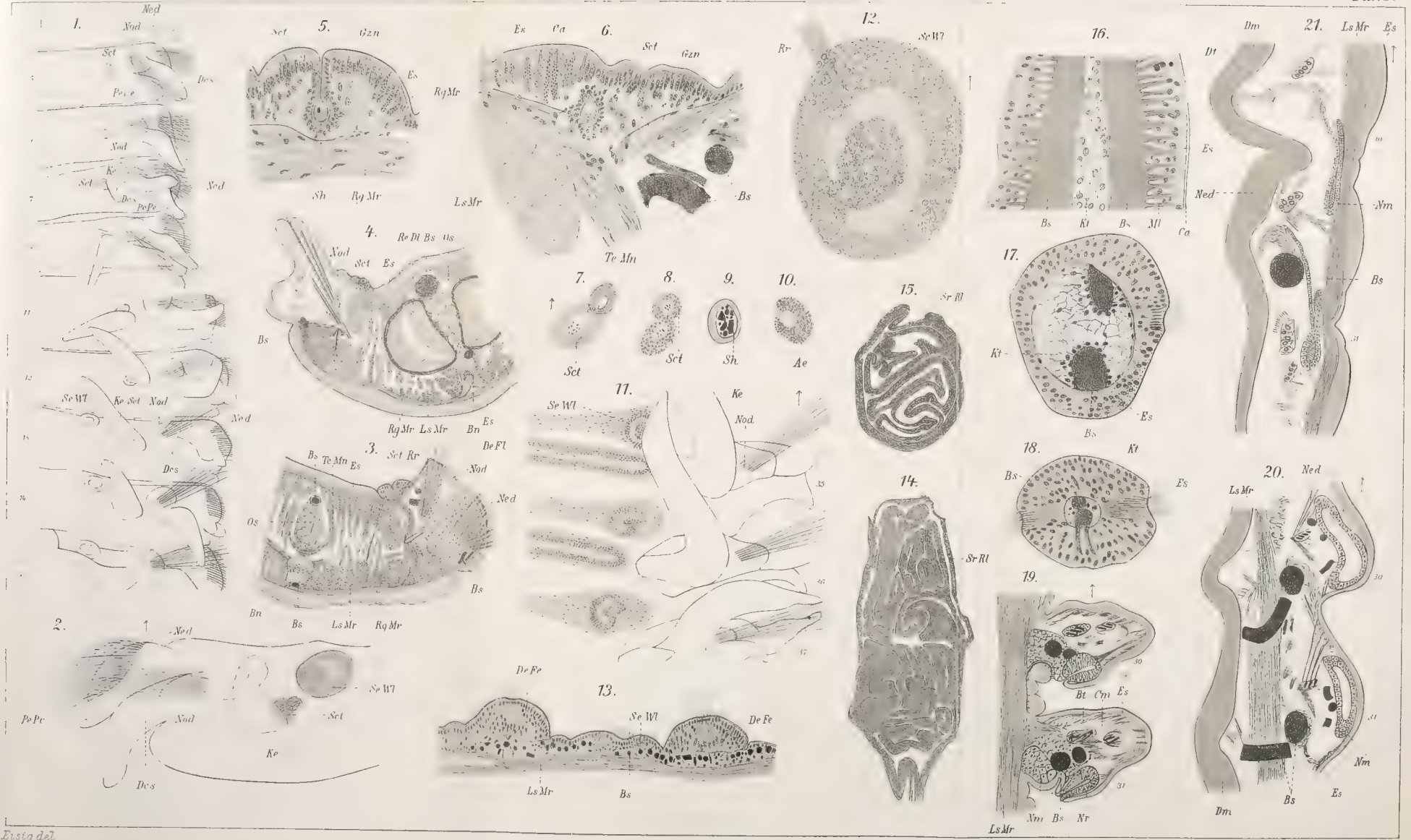
21.



20.



Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.



Ersig del

Nainereis laevigata: Verschiedene Organsysteme.

Verlag v. R. Friedländer & Sohn, Berlin.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

1.

2.

Ut

4.

Ned

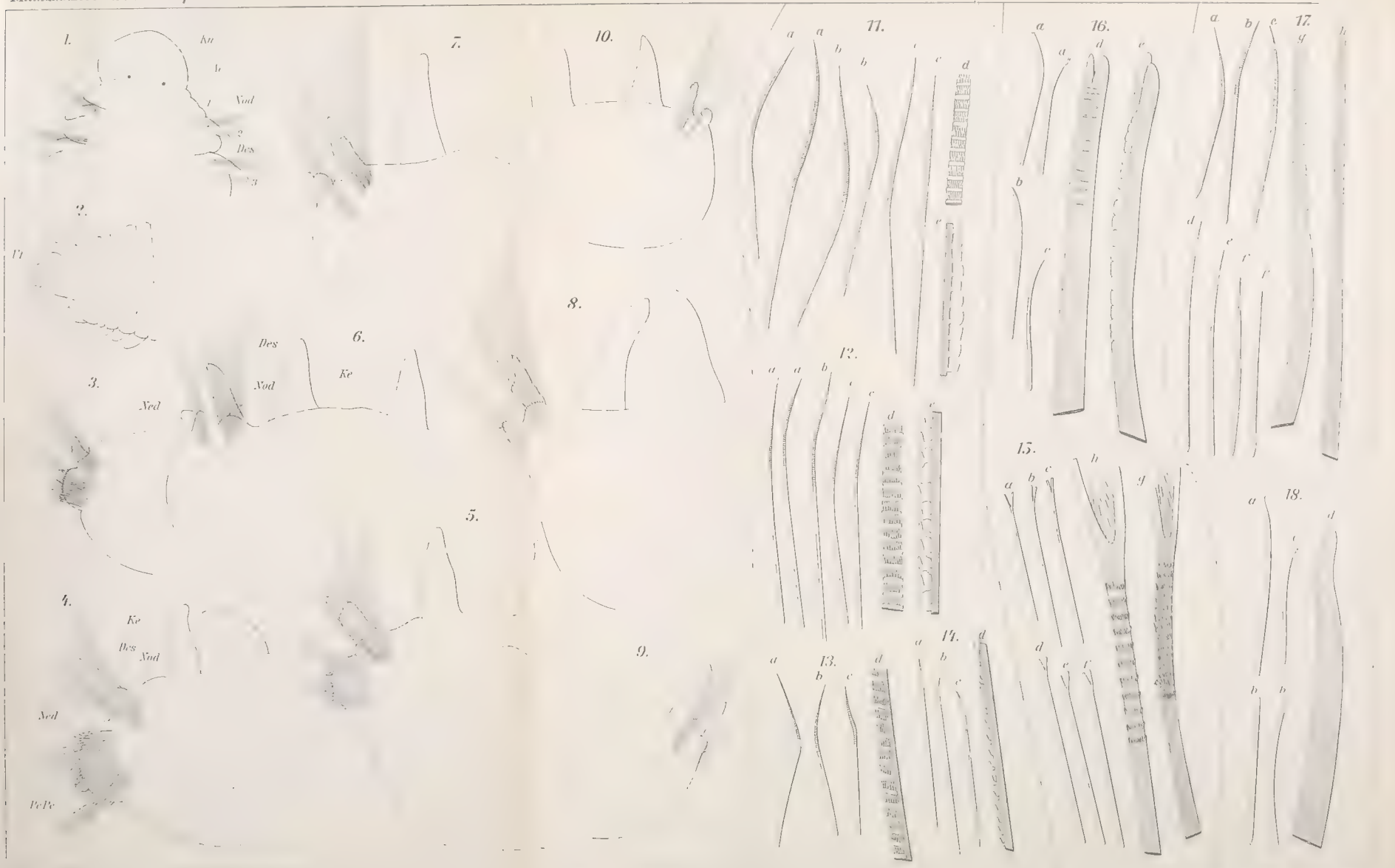
PePe

16.

17.

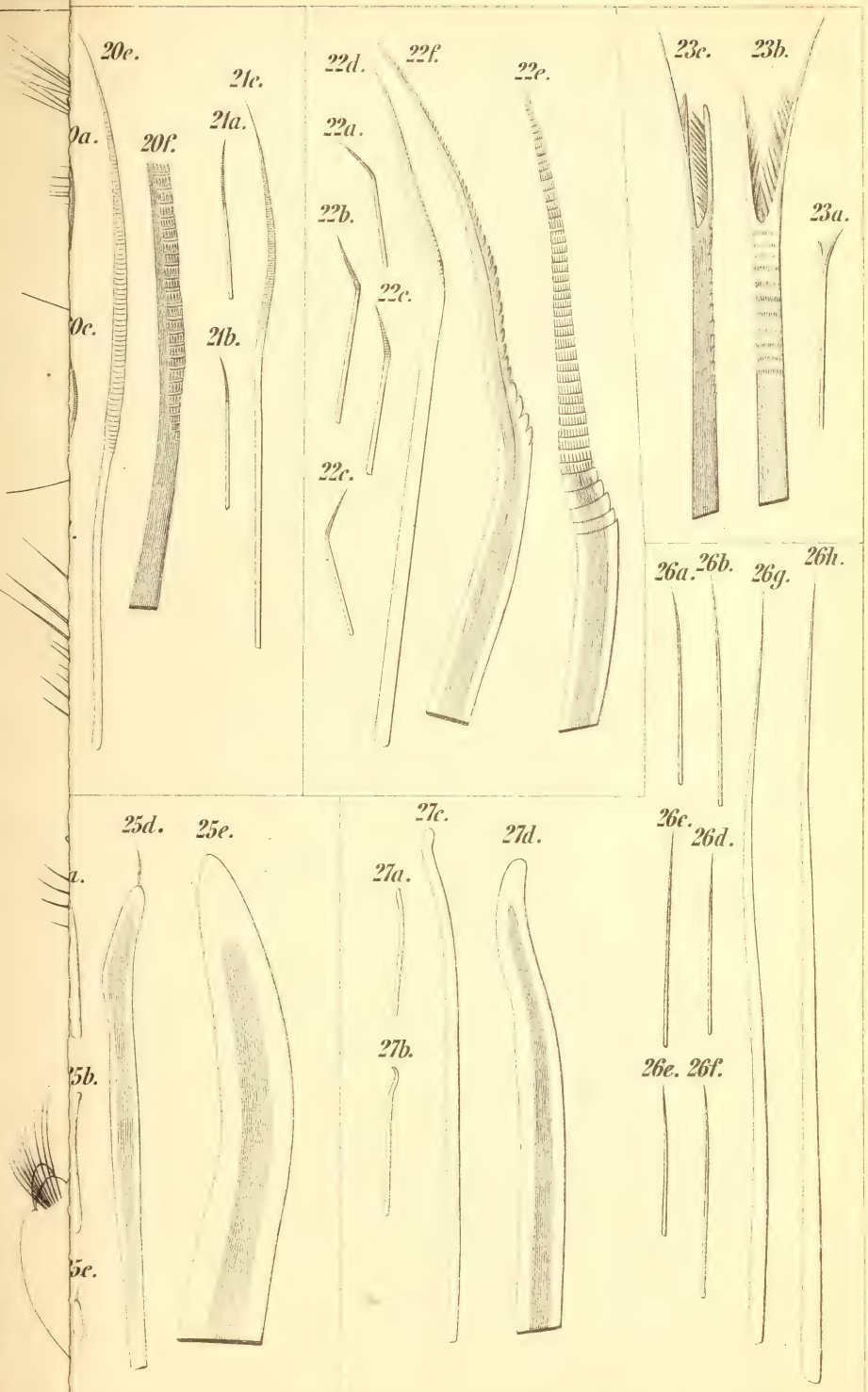
15.

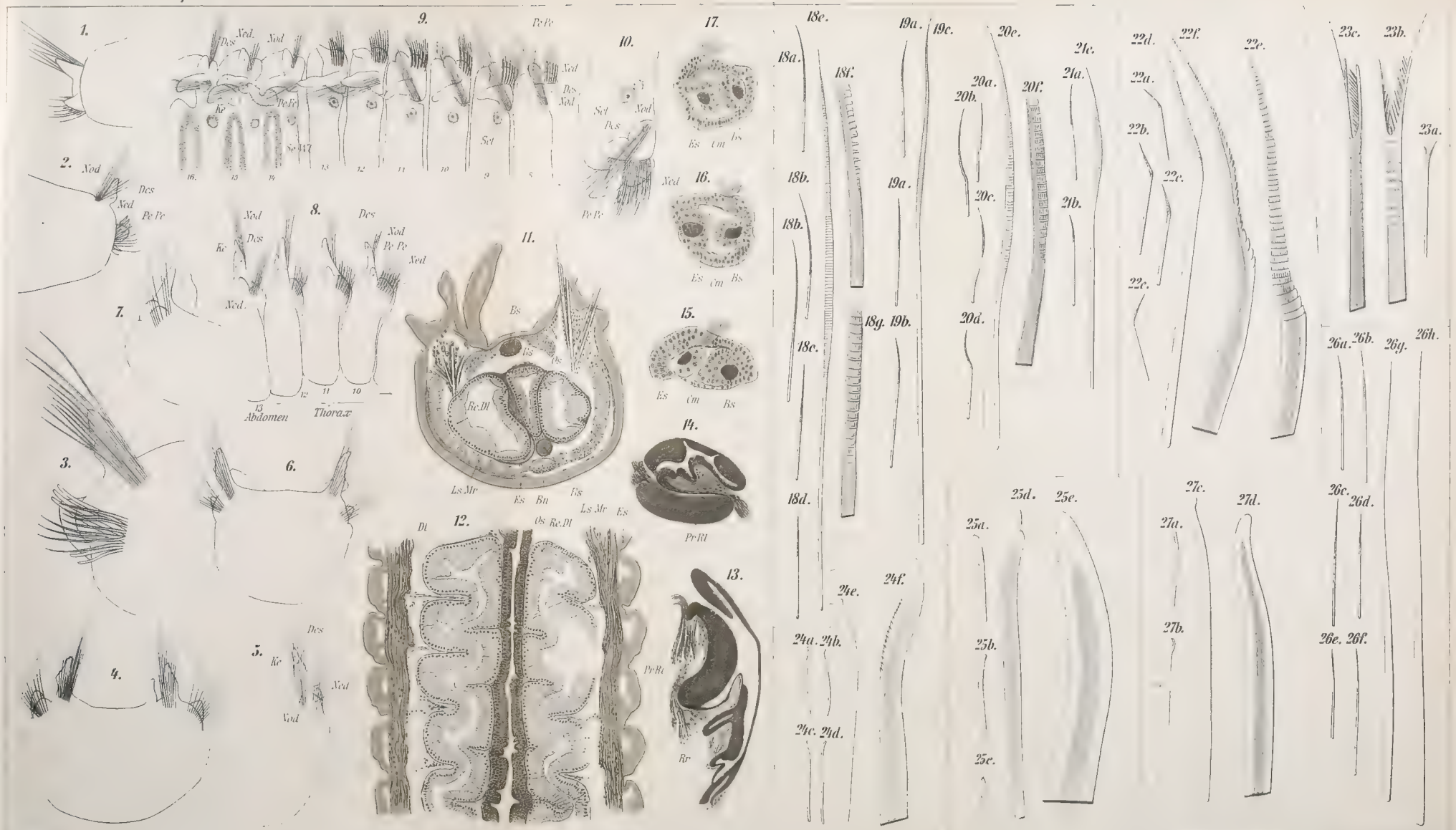
18.



Nainereis quadricuspida, Segmente und Borsten.

Verlag v. R. Friedländer & Sohn, Berlin.


20e.
20a.
20f.
21c.
21a.
20c.
21b.
22d.
22f.
22e.
22a.
22b.
22c.
22c.
23c.
23b.
23a.
26a.
26b.
26g.
26h.
26c.
26d.
26e.
26f.
25d.
25e.
25b.
25c.
27c.
27d.
27a.
27b.



Theostoma Örstedi : Verschiedene Organsysteme.

Verlag v. R. Friedländer & Sohn, Berlin

Verlag R. FRIEDLÄNDER & SOHN in BERLIN N.W. 6, Karlstr. 11.

Die sanitarisch-pathologische Bedeutung der Insekten und verwandten Gliedertiere

namentlich als Krankheits-Erreger und Krankheits-Überträger

Zyklus von Vorlesungen, gehalten an der Universität Bern

von

Prof. Dr. Emil A. Göldi

Ein Band von 155 Seiten groß-8. mit 178 meist Original-Figuren. **Preis M. 9.—**

INHALT: Vorwort — Einleitung. Kapitel I. Stechende, beißende und brennende Insekten und Gliedertiere. — Kapitel II. Parasitische Insekten und Gliedertiere: a) gelegentliche Blutsauger; b) professionelle Blutsauger und Gewebefresser. — Kapitel III. Insekten und andere Gliedertiere als Krankheitsüberträger. — Sachregister.

Aus der Vorrede: Vorliegendes Büchlein ist aus der Praxis des akademischen Unterrichtes herausgewachsen. Bei dem Vorlesungszyklus „Ausgewählte Kapitel aus der Bionomie und Biologie der Tiere", welchen ich an hiesiger Universität seit 1907 abhalte, habe ich bald dasjenige Kapitel, in welchem ich „Die pathologisch-sanitarische Bedeutung der Insekten" in etwas ausführlicherer Art und Weise darzustellen versuchte, als ein solches kennen gelernt, das in den Kreisen der Studierenden besonders Anklang fand. Auf dem Grenzgebiet der Zoologie und der Medizin liegend, kam es nämlich beiden Disziplinen gleichzeitig zustatten, indem es für den normalerweise schon stark belasteten Lehrstoff nach beiden Seiten hin eine willkommene Entlastung brachte. Die Entlastung schien mir bei Lehrern und Hörern um so angenehmer empfunden zu werden, als dieses Gebiet durch gewisse, früher kaum geahnte Faktoren innerhalb der letzten zwei Dezennien gewaltig an Umfang und Tiefe gewachsen ist und, an praktischer Wichtigkeit fortwährend zunehmend, Dimensionen eines eigenen Wissenszweiges angenommen hat. Dementsprechend erheischt es von der Lehrtätigkeit ein steigendes Maß von Zeit und Aufmerksamkeit, ein größeres, als es von dem bisherigen Rahmen des Studienprogrammes zoologischen und medizinischen Unterrichtes an unseren Hochschulen vorgesehen war.

Verlag R. FRIEDLÄNDER & SOHN in BERLIN N.W. 6, Karlstr. 11.

Soeben erschien in unserem Kommissionsverlage **vollständig:**

Biologie der Eupithecien

von

Karl Dietze

Jugenheim an der Bergstraße

2 Teile in Folio

I. Abbildungen: 82 Tafeln in Farbenlichtdruck nach den Originalen des Verfassers (68 Raupen- und Puppentafeln, 11 Schmetterlingstafeln, 3 Eiertafeln). II. Text: 173 Seiten mit 4 Tafeln (2 Raupen- und 2 Schmetterlingstafeln).

Tafeln in Stoffmappe, Text in Leinwand gebunden.

Preis vollständig M. 140.—

Einige wenige Exemplare des Textes ohne die 4 Tafeln sind zum Preise von **M. 25.—** käuflich.

Die farbigen Raupen- und Puppentafeln sind von schönster Ausführung; jede Farbenabstufung der vielfach vergrößerten Raupenbilder ist auf das sorgfältigste wiedergegeben. Das gesamte Abbildungsmaterial steht auf wahrhaft künstlerischer Höhe.

Grundzüge der Mikroskopischen Technik für Zoologen und Anatomen

von

A. B. Lee und **Paul Mayer**

in Baugy-Clarens in Neapel

Vierte Auflage. 1911. Ein Band von VII und 515 Seiten in Oktav.

Preis broschiert **M. 15.—**, in Leinwand gebunden **M. 16.—**.

Weitere Besprechungen:

A. Schuberg im „Zoologischen Zentralblatt" Jahrg. 18, Nr. 23/24:

Das ausgezeichnete Buch ist zu bekannt und verbreitet, als daß die vierte Auflage eine besondere Empfehlung bedürfte.

M. Wolff im „Centralblatt für Bacteriologie u. Parasitenkunde" 1912:

Das Werk ist ebensosehr in den Händen der Zoologen und Anatomen, wie in den Händen der Botaniker und Bakteriologen das für das tägliche Arbeiten unentbehrliche Hand- und Nachschlagewerk. — Es sei noch ausdrücklich auf das wieder ganz musterhaft sorgfältige und eingehende Register hingewiesen, daß ein außerordentlich bequemes und schnelles Arbeiten gewährleistet und an sich schon einen Begriff von der erschöpfenden Behandlung des Stoffes gibt, die kaum anderswo in so praktischer Form geboten worden ist.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig

JUN 1958

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01356 1097